Physic. gen. ~~[illegible]~~.
270

Fg. 1763 4

Physica. Systemata & methodi
174.

R

Jacob Friedrich Malers,

weiland Markgräflich-Baden-Durlachischen Kirchen-Raths und Rectors des Gymnasii illustris in Carlsruhe,

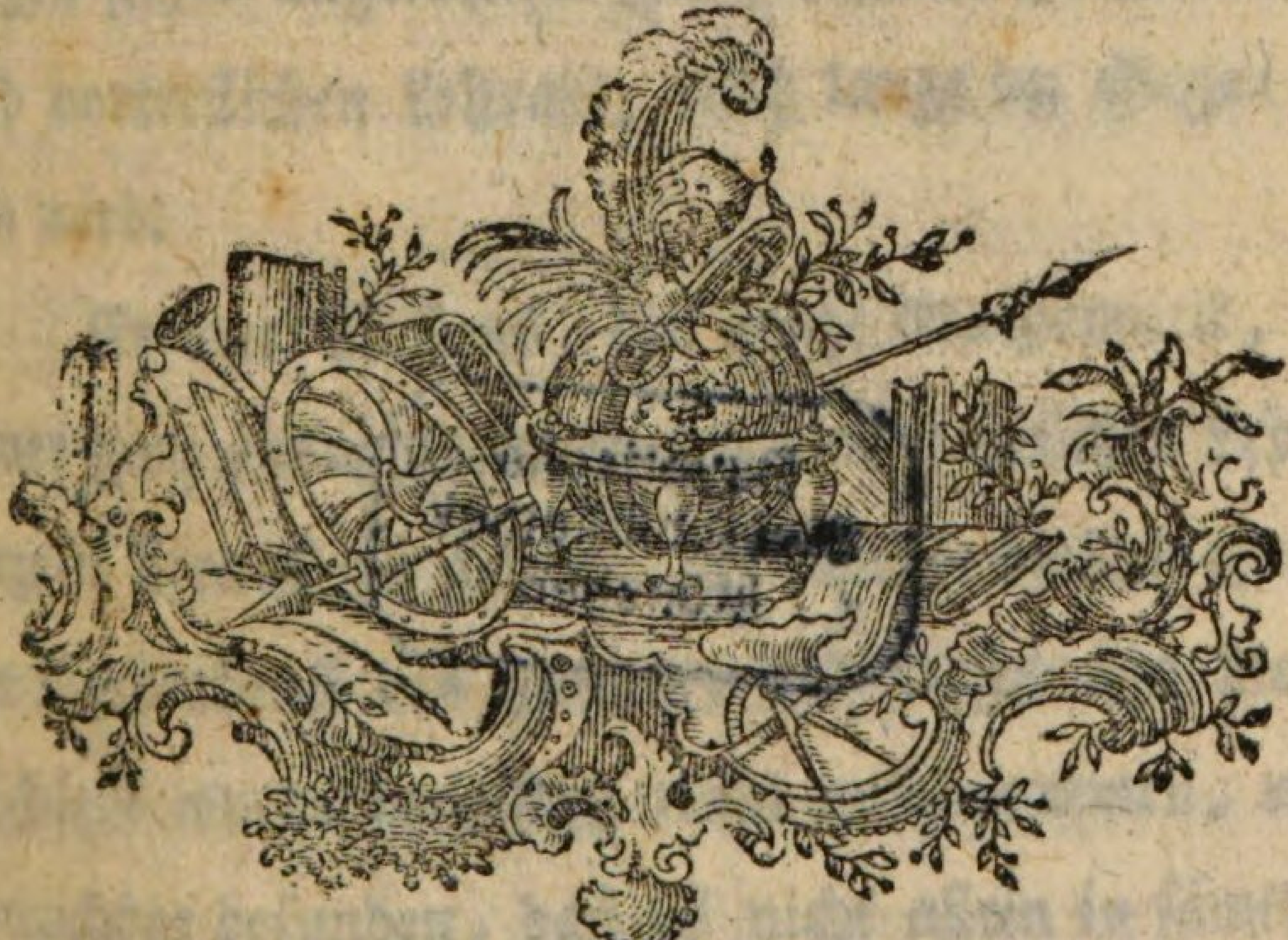
Physik

oder

Naturlehre

zum Gebrauch

hoher und niederer Schulen.



Mit Kupfern.

Carlsruhe,

gedruckt und verlegt von Michael Macklot,

Markgräflich-Baden-Durlachis. Hof-Buchhändlern und Hof-Buchdruckern, 1767.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede des Verlegers.

Gegenwärtige Physik, und zwar der beträchtlichste Theil derselben, ist die letzte Arbeit eines Mannes, dessen frühzeitiges Absterben recht zu bedauren ist, und der, wegen seines ungemeinen Fleises, seiner Geschicklichkeit und vortreflichen Lehrart, noch lange im Segen blühen wird.

Er war Willens, die ganze Mathematik, nach seiner ganz ausnehmend kurzen und deutlichen Lehrart, einzeln heraus zu geben. Er machte dieserwegen mit der Rechenkunst den Anfang, und dieses sein Rechenbüchlein wurde dergestalt wohl aufgenommen, und so brauchbar befunden, daß es nicht allein in sämtlichen hochfürstlichen Baden-Durlachischen, sondern auch sogar in andern und entfernten Landen, statt anderer, in denen Schulen eingeführt wurde, wie denn zwey starke Auflagen binnen kurzer Zeit vergriffen worden sind.

Diesem folgte seine Algebra, welche ich 1761 in meinem Verlag, in gros Octavo, und auf schön weiß Papier druckte.

Im Jahr 1762 druckte und verlegte ich dessen Geometrie und Markscheidekunst, mit Kupfern, in dem der Algebra ähnlichen Format und Papier, und beyde Werke sind dergestalt schnell vergriffen worden, daß von der Algebra nur noch wenige Exemplaria übrig sind; die Geometrie aber künftige Ostern, geliebt es GOtt, wieder in einer neuen Auflage unter des berühmten Herrn Professor Kästners Aufsicht und mit dessen Verbesserungen in meinem Verlag erscheinen wird.

Der Geometrie folgte die Physik. Bey seinen vielen Lehrstunden mußte ich aber zufrieden seyn, alles Manuscript seiner Sachen nur blattweise von Ihme zu erhalten, so sehr war Er mit Geschäften überspannt. Da Er nun kaum zum Schreiben Zeit erhalten konnte, so war zum Lesen anderer Bücher gar keine vorhanden, und ich kan versichern, daß in allen seinen Sachen nichts nachgeschriebenes ist, sondern alles lauter selbst durchgedachte Wahrheiten sind.

Unter

Unter währender Arbeit an der Physik wurde Er krank; und, da Ihn die göttliche Vorsehung gar von dieser Welt abrief, um jene Welten in ihrer Vollkommenheit betrachten zu können, war seine unvollendete Physik ein mir hinterlassener unerzogener Wayse.

Es wurde mir schwer, einen tüchtigen Freund auszufinden, welcher in der angefangenen lehrreichen und kurzen Art das Werk vollenden mögte. Ich erhielte zwar Fortsetzer; allein ihre Arbeiten wurden dermasen weitschweifig, daß, wann ich in meiner Buchdruckerey nach ihrem Manuscript hätte fortarbeiten lassen, das Werk wol noch zwey Alphabete stärker, also der Anfang dieser Physik ein Compendium; das Ende aber ein Commentarius geworden seyn würde. Das, was nach dieser weitläuftigen Fortsetzung gedruckt war, mußte ich demnach mit Schaden zu Maculatur machen.

Endlich fand ich einen Freund, welcher mit einer vortreflichen, der Malerischen ähnlichen Kürze, das Werk so endigte, wie ich es jetzo der Welt vor Augen lege. Ich hoffe, daß es nicht allein Beyfall erhalten, sondern auch, wie die andern Malerischen Werke, Nutzen schaffen, und gesegnet seyn wird.

Die Naturlehre so lehren, das man sogleich die Anwendung der vorgetragenen Grundsätze auf besondere im gemeinen Leben vorkommende Fälle angibt, heißt dieselbe auf die vortheilhafteste Art lehren.

Der selige Herr Kirchenrath Maler hat dieses in Betrachtung gezogen, und die in der Naturlehre vorkommende Hauptgrundsätze, samt derselben besondern Anwendung, in diesem Compendio niedergeschrieben.

Seine eigene Schreibart und Orthographie hat sich, aus verschiedenen Ursachen, nicht wol beybehalten lassen, und bey einer künftigen Auflage soll selbige gänzlich nach der am meisten gewöhnlichen Orthographie abgeändert werden.

Dem Andenken dieses vortreflichen Gelehrten habe ich eine Ode gewidmet, welche am Ende dieser Vorrede angedruckt ist.

Ich empfehle übrigens diese Physik, als ein zu Vorlesungen sehr nützliches und brauchbares Compendium. Solten darüber lesende Naturlehrer es etwa hier und da noch mangelhaft finden, und sie wollen sich die Mühe geben, mir ihre Verbesserungen schriftlich zuzufertigen: so werde ich bey der ersten künftigen neuen

Auflage Gebrauch davon zu machen suchen, oder einem grosen Mann zur Verbesserung übergeben, damit dieses nützliche Werkgen noch immer brauchbarer werden möge. Carlsruhe, den 10 Febr. 1767.

Ode.

ER, den ich gern von GOTT erbeten hätte,
Der grosse Lehrer ist dahin!
Hier liegt Er! - - GOTT! vor deiner Stätte!
Mein ganzes Herze weint um Ihn.

So weint ein Land um seinen besten Prinzen,
Wann Ihn der HERR itzt höher hebt;
Der Schmerz fährt schnell durch die Provinzen;
Der Patriot staunt, schweigt und bebt.

Der Glocken Ton, ein feyerliches Rufen,
Bestürmen das geschwollne Herz,
Erschüttern, treffen jetzt die Stuffen
Vom losgelaßnen lauten Schmerz.

Wie, wenn der HERR itzt in Gewittern redet,
Im Blitz erst trift und donnernd schlägt:
Der Ton, indem der Weise betet,
Des Schlags Gewißheit weiter trägt.

So

So lockt der Ton der Glocke laute Zähren
Aus der geschwellten Brust herauf,
Um Trost dem Herzen zu gewähren;
Doch wild und schmerzhaft ist ihr Lauf.

Religion, die einst zu GOTT uns hebet,
Besiegt allein den bangen Schmerz.
Nur sie, indem sie uns belebet,
Gießt Balsam in das schwache Herz.

Er, welchen wir mit den betrübten Seinen,
GOTT sey ihr Trost bey diesem Schlag!
Gerührt, als Christen, hier beweinen
An diesem GOTT geweyhten Tag;

Er lehrte GOTT, die Wissenschaft, die Tugend
Mit sanftem Feur; und was Er sprach,
Pflanzt noch in hoffnungsvoller Jugend,
Sein Geist in Seinen Schriften nach.

Er selbst war ganz, was Er zu seyn stets lehrte,
Ein Patriot, ein wahrer Christ.
Der die Religion verehrte,
Ist durch sie itzo, was Er ist,

Ein Lehrer, der gleich holden Sternen glänzet,
Der GOTT von Angesicht kan sehn,
GOTT, welchen keine Zeit umgränzet,
Zu dem auch wir einst wollen gehn.

Einleitung

von

der Naturlehre überhaupt.

§. 1.

Die Naturlehre oder Physik ist eine Wissenschaft der Ursachen von den Veränderungen, welche durch die Körper nach ihrer Natur gewürket werden. Die Naturgeschicht aber und ins besondere die gemeine ist eine jede Erkenntnuß der Körper und ihrer Würkungen, die künstliche hingegen ist eine geschikte Einteilung derer Körper in gewisse Ordnungen nach ihren Märkmalen, Eigenschaften und Würkungen.

§. 2.

Naturgeseze der Körper sind diejenige Reglen, nach welchen die Körper unter einerlei

Bestimmungen einerlei Würkungen hervorbringen.

So ist ein Naturgesetze, daß ein schwehrerer Körper von einerlei Grad des Feuers heisser werde, als ein leichterer, und daß das Laugensalz mit dem sauren gemischt ein Brausen errege u. s. w.

§. 3.

Eine **Ursache** ist dasjenige, worinn der Grund ligt, warum etwas würklich ist. Und da wir hier von den Körpern zu handlen haben, so verstehen wir solche Ursachen, aus welchen wir die Würkungen bei denen Körpern erklären können. Können wir diese Würkungen aus der Grösse, Figur, Lage und Bewegung der Teile des Körpers erklären, so nennen wir die **Ursache mechanisch**; müssen wir aber nur eine unbekanntere Würkung oder Erscheinung aus einer bekannteren herleiten, so heißt sie **physisch**.

§. 4.

Eine **Hypothese** ist eine erdichtete oder one Beweiß angenommene Ursache, um die Würkungen der Körper daraus zu erklären.

Wenn man sich einbildet es seien einige Fixsterne halb feurig und halb dunkel und will aus deren Umdrehung erklären, warum es Sterne gibt, die bald sichtbar bald unsichtbar sind, so ist es eine Hypothese, weil man nicht beweisen kann, daß die Sterne würklich also seien.

§. 5.

Hieraus ist nun leicht zu begreiffen, was überhaupt zur Naturlehre nötig seie.

1. Man muß sich vor allen Dingen von der Wahrheit einer Würkung eines Körpers versichern, und ja nicht suchen die Ursache von einer Erscheinung zu entdeken, ehe man gewiß weiß, daß sie auch würklich geschehen. Welchen Fehler auch grosse Männer begangen.

2. Da die Natur Geschichte uns teils von der Gewißheit der körperlichen Würkungen versichert, teils einerlei Körper in eine Classe zusammen sezet; so ist sie in der Naturlehr notwendig, weil jenes unentbehrlich, dieses aber uns allgemeine Eigenschaften und Würkungen an Hand gibt, und daher unsere Erkenntnuß erweitert und allgemeiner macht.

3. Hiernächst muß man sich um die Geseze derer Erscheinungen bekümmeren, damit man gesichert, daß immer die nämliche Würkung erfolge, wenn diese und keine andere Umstände vorhanden.

4. Bemühet man sich die würkenden Ursachen derer Erscheinungen zu entdekken, und da die mechanischen viel deutlicher sind als die phy-

sischen, sucht man so viel möglich jene zu erreichen, will sichs aber nicht thun lassen, muß man mit den physischen zu frieden sein.

5. Da es öfters unmöglich fällt auf die ächten Ursachen zu kommen, so muß man wenigstens die Geseze der körperlichen Erscheinungen entdekken und fest sezen; zumal sie uns wenn wir die Körper zu unseren Nuzen anwenden wollen fast eben das leisten, was die Ursachen selber, weil wir in einem wie in dem anderen Fall wissen, was wir von ihnen zu erwarten erhaben.

6. Hypothesen sind erdichtete und folglich für sich keine Ursachen: daher soll man sich in der Natur Lehre vor Hypothesen so viel möglich hüten. Weilen man aber gleichwol gar oft nicht so glüklich ist die rechten Ursachen auszumachen; so muß man in dem Fall sich um so mehr mit Hypothesen behelfen, weilen wir durch sie eben so gut wissen, was wir uns für Würkungen von denen Körperen zu versprechen haben, als durch die Erkenntnuß derer wahren würkenden Ursachen. Und öfters leiten uns anfänglich angenommene Hypothesen auf den rechten Weg, die ächten Ursachen zu entdekken, davon in der gelehrten Historie viele Beispiele anzubringen sind.

7. Wenn aber eine Hypothese etwas nuzen soll, so muß sie eines Teils an sich möglich sein und keinen schon bekannten Wahrheiten wiedersprechen, andern Teils müssen alle vorkommende Würkungen und Erscheinungen auf das genaueste daraus hergeleitet werden können. Denn wenn das nicht ist, ist sie nicht nur unnüz, sondern führt uns noch darzu auf Irtümer.

§. 6.

Eine Erfarung ist eine Erkenntnus, die man durch die blose Sinnen erlanget. Erhält man sie von Würkungen und Erscheinungen der Körper, die nach dem Lauf der Natur one unser Zuthun entstehen, so heißt mans eine **Wahrnehmung** oder Observation; entstestehen sie aber nach dem Lauf der Natur und unserer Hilfe zugleich, so heißts ein **Versuch** oder **Experiment**. Die Observation aber ist entweder gemein oder künstlich, diese geschiehet mit jene one Instrumenten.

§. 7.

Die Erfarungen sind entweder beständige oder unbeständige, nach jener weiß man alle Umstände, die nötwendig mit der Würkung des Körpers verknüpft sind; nach dieser weiß man entweder nur zufällige oder nicht alle notwendige Umstände.

Dergleichenn Umstände sind, Zeit, Ort, Lage, Materie, Grösse, Figur, Bewegung, Geschwindigkeit, Härte, Weiche, Räuhe, Glätte, Schwehre, Festigkeit, Flüssigkrit, Wärme, Kälte, Witterung, Himmelsstrich, fremde Materie ꝛc. ꝛc.

§. 8.

Wir begreifen hiebei one vieles Nachdenken

1. Daß man sich zu hüten habe, den Schluß, den man aus der Erfarung macht, so oft falsch sein kann, mit der Erfarung, die niemals trüget, zu verwechslen; wodurch Säze einschleichen, die öfters zu vielen Irtümern Gelegenheit gegeben haben.

2. Wenn in der Naturlehre Erfarungen angegeben werden, müssen alle nothwendige Umstände ausgedrukt werden, wenn sie nicht von der Natur der Sache selbst schon bestimmt sind; alle zufällige aber weggelassen werden. Folglich werden nur beständige Erfarungen gedultet: denn sonst verfallen wir auf Irtümer.

§. 9.

Wollen wir zu beständigen Erfarungen gelangen, müssen wir folgende Reglen in acht nehmen.

1. Man bemärke sorgfältig alle Umstände, die bei einer Würkung wahrzunehmen, lasse einen

einen nach dem andern weg, und gebe Achtung, ob die Würkung noch wie vor erfolge, erfolgt sie nicht, ist der Umstand notwendig, erfolgt sie gleichwol, so ist er zufällig.

2. Man verändere die Umstände, so vielmal als thunlich, und lauffe alle mögliche Arten von Körperen durch, so wird sich auf gleiche weise zeigen, welche notwendig und welche zufällig.

3. Endlich bestimme man die Arten der Körper mit denen notwendigen Umständen, so hat man eine beständige Erfarung.

In denen Vorlesungen sollen Beispiele angeführet werden.

§. 10.

Die Erfarung allein zeiget die Ursachen derer Würkungen bei denen Körpern nicht.

Wenn uns die blose Erfahrung die würkende Ursachen zu erkennen gäbe, so müßten uns die Sinne vorstellen, warum die Würkung so und nicht anders erfolget. (§. 2. 6.) Dieses aber geschiehet nicht: denn die Sinnen stellen uns nur vor, daß die Dinge sind, nicht warum sie sind. Darum zeigt die blose Erfarung die Ursachen nicht.

So zeigen die Sinnen nicht, daß der Magnet das Eisen an sich ziehe, sondern blos, daß wenn Eisen in die Nähe von dem Magnet komme, solches sich demselben nähere, was aber die würkende Ursache seie, zei-

gen die Sinnen nicht. Es gibt zwar Fälle, da die Erfarung die Ursache anzuzeigen scheinet, wenn z. E. eine Biene einen Menschen sticht, und es entstehet Schmerzen und Geschwulst. Allein die Erfarung zeiget weiter nichts, als daß eine Biene ihren Stachel in die Haut gebracht, darnach seie ein Schmerzen und ferner eine Geschwulst entstanden, ob aber dieser Stich den Schmerzen und Geschwulst gewürket, hat weder das Aug noch Ohr noch Gefühl rc. rc. angezeiget; die Vernunft aber macht den Schluß, der Stich müsse dieses gewürket haben.

§. 11.

Um die würkenden Ursachen zu endekken, muß man die Vernunft anwenden.

Wer die Ursachen einsehen will, muß ihre Verbindung mit der daher entstehenden Würkung einsehen; denn die Ursachen enthalten den Grund der Würkungen in sich, (§. 3.) wo aber eines den Grund von dem anderen in sich hat, da ist eine Verbindung. Da nun die Vernunft das Vermögen ist den Zusamenhang der Dinge einzusehen, so ist kein Zweifel, daß die Vernunft erfordert werde um die Ursachen zu entdekken.

§. 12.

Wir machen hieraus folgende Schlüsse.

1. Da die Vernunft ihre Schlüsse aus allgemeinen Wahrheiten herleitet, so sind in der Naturlehre, solche Wahrheiten, die man die objectivische Vernunft nennet unentbehrlich.

2. Um

2. Um deswillen ist in der Naturlehre kein Saz und keine Erfarung anzunehmen, so mit denen Gründen der Vernunft streitet.

3. Da aber die Würkungen der Körper unter unzehlichen Umständen erscheinen (§. 7.) die man bei denen Vernunftschlüssen unmöglich allemal einsehen kann: so kann man mit denen blosen Vernunftschlüssen nicht auskommen, sondern man muß die Erfarung zu Hülfe nehmen, die uns die Umstände, unter welchen die Würkungen erscheinen, an Hand gibt.

4. Es ist demnach kein Saz in der Physik für wahr zu halten, der nicht durch die Erfarung bestättiget ist, oder dem wenigstens keine Erfarung wiederspricht, wenn er aus der Vernunft hergeleitet worden, oder der nicht aus der Vernunft unumstößlich bewiesen ist, oder wenigstens, der nicht mit der Vernunft streitet, wenn ihn die Erfarung bestättiget.

5. Die Vernunft und Erfarung sind demnach die notwendige und einige Gründe worauf die ganze Naturlehre gebauet sein solle.

§. 13.

In der Physik muß sowol die Gröse derer Würkungen als derer würkenden Ursachen bestimmt werden.

Denn nach der Gröse oder Stärke derer würkenden Ursachen sind die Würkungen verschieden, und nach der Gröse derer Würkungen werden auch verschiedene Ursachen erfordert; man wäre daher niemal versichert, die wahre Ursache entdeckt zu haben, wo man nicht die Gröse der Würkung gegen die Gröse und Stärke der Ursachen gehalten hätte. Und da die Physik mit Körpern umgehet, die man one Ausdehnung nicht gedenken kann, davon man sich, one ihre Grösse zu bestimmen, keinen deutlichen Begriff machen kann; so erhellte aufs neue wie nötig die Bestimmung der Grösse in der Physik seie.

§. 14.

Die Zerlegung des Körpers in seine Teile und Erkenntnuß der Natur derselben ist in der Physik unentbehrlich.

Denn die Würkungen des Körpers hangen nicht nur von ihm im Ganzen betrachtet ab, sondern vornehmlich von der Natur seiner Teile, daraus er zusamen gesezt ist; in der Physik aber soll man die Ursachen entdekken, davon die Würkungen der Körper abhangen; darum muß man die Natur der Teile wissen.

§. 15.

Hieraus fliessen dann folgende Schlüsse.

1. One die Mathematik, die uns die Grösse zu bestimmen lehret, ist keine Physik möglich. Und der Verfolg wird uns überzeugen, daß eine gemeine Erkenntnuß der Mathematik nicht einmal hinreichend seie.

2. Die Chimie lehret die Körper in ihre Bestandteile, die ihre besondere Natur, so von der Natur des ganzen Körpers unterschieden ist, zerlegen. Darum ist auch die Chimie in der Physik unentbehrlich.

3. Da die Physik selbsten die allgemeine Gründe der Vernunft nötig hat, (§. 12.) und die Mathematik sich ebenfalls auf solche gründet; so muß derjenige, so sich an die Physik macht, in der Metaphysik und Logik bewandert sein, worinn teils diese Grundwahrheiten vorgetragen werden, teils gezeiget wird, wie sich die Vernunft derselben bedienen soll.

§. 16.

Damit wir nun wissen, was uns in der Naturlehre zu betrachten vorkomme, und nichts hauptsächliches unserer Aufmerksamkeit entwische: so wollen wir den Begriff der Naturlehre zergliedern, und daraus herleiten, was wir zu betrachten haben. Sie ist eine Wissenschaft derer Ursachen von denen Würkungen derer Körper. Es kommen also drei Stüke vor: 1) Körper, 2) deren Würkungen, 3) der Würkungen Ursachen. Und zwar

I. die

§. 17.

Wir müssen aber diese Stüke in einer ganz anderen und zwar der Ordnung abhandlen, wie eines aus dem andern begreiflich ist, nach folgenden Capiteln.

1. Von der Natur der Körper überhaupt.

2. Von der Bewegung, weil alle mögliche Veränderung bei den Körpern durch die Bewegung geschehen.

3. Von dem Gleichgewicht, worauf man in allen Würkungen Acht zu haben hat.

4. Von dem Zusamenhangen, weil dieses eine der Haupturſachen in der Natur von denen Würkungen der Körper.

5. Von der Natur flüssiger und fester Körper, weil sie teils unmittelbar aus dem Zusamenhangen begriffen wird, teils one sie das folgende nicht verstanden werden kann.

6. Von der natürlichen Mischung derer Körper, woraus in dem folgenden viel erklärt und unmittelbar aus dem Anhangen hergeleitet wird.

7. Von

7. Von der Schwehre, als der zweiten Hauptursache natürlicher Würkungen.

8. Von dem Feur.

9. Von der Luft.

10. Von dem Wasser.

11. Von der Erde, dahin das mineral Reich gehöret.

12. Von dem Anziehen der Körper, als der dritten natürlichen Hauptursache derer Erscheinungen, die, wenn sie etwas ist, aus einer Atmosphähre zu erklären, davon der Grund im 9 Kap.

13. Vom Schall.

14. Vom Licht und Farben.

15. Von der Ausdünstung, daraus die Luftgeschichten im folgenden zu erklären.

16. Von den Luftgeschichten.

17. Von den Pflanzen.

18. Von denen Thieren.

§. 17.

Wir müssen aber diese Stüke in einer ganz anderen und zwar der Ordnung abhandlen, wie eines aus dem andern begreiflich ist, nach folgenden Capiteln.

1. Von der Natur der Körper überhaupt.

2. Von der Bewegung, weil alle mögliche Veränderung bei den Körpern durch die Bewegung geschehen.

3. Von dem Gleichgewicht, worauf man in allen Würkungen Acht zu haben hat.

4. Von dem Zusamenhangen, weil dieses eine der Hauptursachen in der Natur von denen Würkungen der Körper.

5. Von der Natur flüssiger und fester Körper, weil sie teils unmittelbar aus dem Zusamenhangen begriffen wird, teils one sie das folgende nicht verstanden werden kann.

6. Von der natürlichen Mischung derer Körper, woraus in dem folgenden viel erklärt und unmittelbar aus dem Anhangen hergeleitet wird.

7. Von der Schwehre, als der zweiten Hauptursache natürlicher Würkungen.

8. Von dem Feur.

9. Von der Luft.

10. Von dem Wasser.

11. Von der Erde, dahin das mineral Reich gehöret.

12. Von dem Anziehen der Körper, als der dritten natürlichen Hauptursache derer Erscheinungen, die, wenn sie etwas ist, aus einer Atmospähre zu erklären, davon der Grund im 9 Kap.

13. Vom Schall.

14. Vom Licht und Farben.

15. Von der Ausdünstung, daraus die Luftgeschichten im folgenden zu erklären.

16. Von den Luftgeschichten.

17. Von den Pflanzen.

18. Von denen Thieren.

19. Von dem Welt System.

20. Von dem Erdboden.

Von denen Schiksalen und vielfältigen Nuzen der Naturlehre soll bei denen Vorlesungen das nötige gesagt werden, ingleichem von den dreierlei Hauptarten die Physik abzuhandlen, nämlich 1. durch blose Experimenten, 2. durch blosse Vernunftschlüsse, und 3. wenn bedes mit einander verbunden wird.

Erstes Kapitel

Von der Natur der Körper überhaupt.

§. 1.

Ein Körper ist eine zusamengesezte Substanz, deren Teile ausser einander sind und zusamen hangen.

§. 2.

Eine Kraft ist ein stetiges Bestreben sich thätig zu erweisen.

Z. E. Die Schwehre ist eine Kraft sich zu dem Mittelpunct zu bewegen, das Feuer bestrebt sich zu brennen u. s. w.

§. 3.

Aus diesem lassen sich folgende Säze leicht begreifen.

1. Was eine Substanz oder vor sich bestehendes Ding ist, hat eine Kraft, (Metaph.) dahero ist die Kraft dem Körper wesentlich, und was keine Kraft hat, ist kein Körper.

2. Dasjenige ist ausgedehnt, darinn man sich Teile gedenken kann, die an und ausser ein-

ander sind. Darum ist die Ausdehnung dem Körper ebenfalls wesentlich.

3. Da nun in dem Begrif des Körpers nichts als Substanz und aussereinander liegende Teile vorkommen; so muß alles, was bei einem Körper möglich ist, aus seiner Kraft und Ausdehnung begriffen werden.

4. In dem Begrif der Ausdehnung kommt die Zusamensezung aussereinander liegender Teile vor. Darum läßt sich dabei nichts gedenken, als die Teile selbst, und die Art ihrer Zusamensezung, woraus das, was bei dem Körper, in Absicht der Ausdehnung, möglich ist, hergeleitet werden muß.

5. Da die Zusamensezung nichts neues hervorbringt, sondern das gegenwärtige nur bestimmt; so muß die Kraft des Körpers nicht von der Zusamensezung, sondern von denen Teilen herkommen, das ist, die Teile müssen schon ihre Kraft vor sich haben.

6. Die äussersten Teile des Körpers müssen einfach sein: denn wären sie noch zusamen gesezt, so wären sie nicht die äussersten. Wenn also in den äussersten Teilen eine Veränderung vorgehen soll, kann sie in nichts anders als der Kraft vorgehen, weil ausser dieser sonst nichts in ihnen begrifen werden kann.

7. Da sich kein Grund gedenken läßt, warum die Kraft an sich einer Veränderung unterworfen wäre, so kann in ihr keine andere Veränderung begrifen werden, als in ihrer man-

mancherlei Bestimmung zu würken, oder sich thätig zu erweisen.

8. Folglich wenn eine Veränderung bei einem Körper vorgehet, so muß sie begrifen werden entweder aus der Bestimmung der Art zu würken, oder der veränderten Art der Zusamensezung derer Teile. Auf jenes hat man zu sehen, wenn der Körper würket, auf dieses wenn aus ihm ein anderer wird.

§. 4.

Die Materie des Körpers oder der Stoff sind die Teile, daraus er zusamen gesezt ist. Sind es die äussersten Teile, dahin man in deren Zerlegung kommen kann; so werden sie Elemente oder Urstoff genennet. Sind es die äussersten an sich, zu denen man nur mit dem Verstand kommt, so sind es metaphysische Elemente; sind es aber solche, zu denen man durch die Kräften der Natur würklich kommen kann, heissen sie Physische. Endlich ist diejenige Materie dem Körper eigentümlich, die mit zu dessen Begrif gehört; die aber sich nur zwischen der eigentümlichen aufhält, wird fremd genennet.

Es sind also die physische Elemente noch Körper, die ihre Teile haben, die metaphysische aber nicht: denn diese müssen einfach sein (§. 3. N. 6.) zu einfachen Teilen aber kann man durch keine Kräften der Natur kommen.

§. 5.

Durch Veränderung der Zusamensezung der Teile des Körpers entstehen unzählich andere Arten von Körpern.

Da wir in der Physik nicht von der Kraft, sofern sie denen einfachen Teilen des Körpers eigen ist, handeln können; so bleibet uns nichts übrig, als die Art der Zusamensezung derer Teile. So oft wir dahero eine Veränderung in derselben begreifen, begreifen wir auch einen andern wenigstens veränderten Körper. Die Erfahrung bestättiget diesen Saz. Aus Meel und Wasser wird Brod; geschmolzener Sand gibt Glas; die genossene Speisen geben den Narungssaft, der wird zu Blut, aus Blut wird Fleisch, Bein, Haar ꝛc. ꝛc. Man bedenke die Veränderung der Seidenwürme. Und vielleicht sind alle Körper einer solchen Veränderung unterworfen; man erwege nur die beständige Erzeugung, Wachstum und Untergang der Körper.

§. 6.

Die Körper kann man zwar nicht in ihre einfache Teile zerlegen, doch aber in eine erstaunens würdige Kleinigkeit und Menge derselben.

Bedes ist aus der Erfarung klar, insbesondere das leztere. Ein Gran Teufelsdrek stinket ein mäsiges Zimmer voll, daß man ihn in allen Telien

Teilen riecht, und verliert von seinem Gewicht kaum den achten Teil, nun berechne man die Anzahl der cubik Scrupel eines solchen Zimmers, es kommt eine ungeheure Menge Teile heraus, in deren jedem ein Teil von dem Teufelsdrek befindlich. Ein Gran Carmin färbet so viel Wasser, daß damit eine Wand 18 Sch. lang und 16 Sch. breit röthlich gefärbet werden kann. Wenn ein Cylinder von Silber 22 Zoll lang und $1\frac{1}{4}$ Zoll dik mit 4 Loth Gold überzogen und zu Drath, daraus man die goldene Borten macht, gezogen wird, kann ein Drath von 50 deutschen Meilen lang daraus gezogen werden, der noch überall stark vergoldet ist. u. d. gl.

Die Frage, ob ein Körper ins unendliche in Teile zerleget werden könne? ist in der Physik von keinem Nuzen. Man besehe §. 3. N. 6.

§ 7.

Die Teile der Körper sind undurchdringlich.

Wären die Teile durchdringlich, so müßte ein anderer Körper oder Teil desselben, an ihre Stelle kommen, one daß sie solche Stelle verliessen, welches aber ungereimt.

Wenn es also scheinet ein Körper dringe in den anderen, so dringet er eigentlich nur in dessen noch leere Zwischenräumlein.

§. 8.

Kein Körper ist ganz mit seinen Teilen erfüllt, sondern er enthält noch sehr viele Zwischenräumlein.

Es ist kein Körper, den das Feur nicht alsobald durchdringe, wie die Erfarung zeiget, nun aber sind die Teile undurchdringlich (§. 7.) daher muß er Zwischenräumlein haben. Legt man ein Goldblätlein zwischen zwei Gläser, so kann man alles dadurch sehen, folglich können Strahlen durchdringen, ob gleich das Gold der dichteste Körper ist, u. s. w.

Hieraus werden sich viele Erfarungen begreifen lassen. Z. E. in einem Glas Wasser läßt sich eine ziemliche Menge Salz auflösen, one daß deswegen das Wasser einen märklich grösseren Raum einnähme. Verschiedene Metalle, wenn sie zusamen geschmolzen worden, nehmen nicht allemal so viel Raum ein nach der Vermischung, als sie besonders vor der Vermischung eingenommen, u. s. w.

§. 9.

Zu bestimmen, wie sich das leere in dem Körper zu dem von seinen Teilen erfülltem verhalte.

Wenn man von einerlei Körper ein Stük nimmt, daß noch mal so gros, als ein anderes, so ist richtig, daß auch noch mal so viel Teile darinn enthalten, es wigt aber auch gerad noch mal so viel. Es ist also richtig, daß das Gewicht sich verhalte, wie die Anzahl der Teile.

Der

Der schwehrste Körper ist Gold, das doch gleichwol leere Teile in sich hat (§. 8.) Wir wollen annehmen, es seie die Hälfte voll, die Hälfte leer, ein anderer Körper von gleicher Gröse seie nur den zehenden Teil so schwehr, so muß er auch nur den 10ten Teil so viel Teile haben, das Gold aber hat nur die Hälfte, folglich hat ein solcher Körper nur den zwanzigsten Teil mit seinen Teilen erfüllet, die übrige 19 sind leer. Wornach die Verhältniß in andern Fällen leicht zu bestimmen. Z. E. das Gold ist bei nahe 20mal schwerer als das Wasser, folglich ist in einem Glas voll Wasser nur 1 Teil mit Wasserteilen erfüllt, 39 aber sind leer.

§. 10.

Der Raum ist die Ordnung mehrerer Dinge, so fern sie neben einander und ausser einander sind. Sind diese mehrere Dinge würklich vorhanden, so ist der Raum voll, werden sie aber nur als möglich gedacht, so ist er leer. In einem Raum sein heißt eines von denen mehreren Dingen sein, die neben und ausser einander sind; hingegen einen Raum einnehmen, heißt aus mehreren Dingen bestehen, die neben und ausser einander sein.

§. 11.

Um den Begrif des Raums deutlicher zu machen, bemärken wir aus demselben folgende Schlüsse.

1. Wer einen leeren Raum denkt, der denkt nichts, und die Frage, ob es einen leeren Raum gebe? heißt eigentlich so viel; ob es ein Nichts gebe?

2. Wo ein Körper ist, muß ein Raum sein (§. 1.) und ein jeder Körper nimmt einen Raum ein.

3. Wo kein Körper ist, oder andere neben und ausser einander liegende Substanzen, ist auch kein würklicher Raum.

4. Die metaphysische Elemente sind zwar in einem Raum, nehmen aber keinen Raum ein. (§. 4.)

Der Begrif vom Raum ist jederzeit vielen Schwierigkeiten und Streit unterworfen gewesen, woran teils die Einbildung, teils die Verwechslung des physischen und geometrischen Begrifs Schuld ist. Es hat aber alles in der Naturlehre sehr wenigen Nuzen. Die einzige Frage ist noch einiger Betrachtung werth, ob es einen leeren Raum gebe? Worauf zwar schon geantwortet ist N. 1. Damit wir aber die Sache uns etwas deutlicher vorstellen, so kommt es auf 3 Fragen an: 1) Ob ausser der Welt ein leerer Raum seie? welche wir denen Metaphysikern zu beantworten überlassen, da die Physik nur in der Welt bleibet. 2) Ob es in der Welt einen grosen leeren Raum gebe, wie etwa der ganze Weltraum, in welchem sich die Gestirne befinden? Das Kap. 14 wird zeigen, daß von denen Gestirnen kein Lichtstrahl zu uns kommen könnte, wenn nicht ein stetiger durchsichtiger Körper zwischen uns und ihnen wäre. Hinfolglich gibt es dergleichen leeren Raum nicht. 3) Ob es in den Körpern zwischen ihrer Materie zerstreuten leeren Raum gebe? Nach §. 9. sollte es wohl scheinen: allein der von eigentümlicher Materie leere Raum, ist wie wir im folgenden

viel-

vielfältig sehen werden, mit fremder Materie angefüllt, und ihre Hölungen wieder mit anderer u. s. w. Hiernechst wollen die Freunde des leeren Raums die Bewegung anführen, welche one denselben nicht möglich seie. Das folgende Kapitel aber wird zeigen, daß sich die Bewegung begreifen lasse, one den leeren Raum zu Hülfe zu nehmen. Da wir also den leeren Raum anzunehmen nicht nöthig haben, (§. 45) begreiffen wir auch nicht, warum der weise GOtt etwas in seiner Welt leer und unbebaut hätte liegen lassen sollen. Ein mehrers beim mündlichen Vortrag.

§. 12.

Die Figur der Körper sind die Schranken seiner Ausdehnung. Sie wird auch Oberfläche oder Superficies genennet.

Das Wort Figur wird gebraucht, wenn man anzeigen will, wie der Körper aussehe; Oberfläche aber, wenn man von der Gröse redet. Als, man sagt eine runde Figur; die Oberfläche hält so und so viel Ruthen.

§. 13.

Die Oberfläche der Körper wird relativ immer grösser, je kleiner die Körper werden.

Man breche einen Körper in zwei Stüke, so entstehet auf jedem Teil eine Oberfläche, die vorher nicht war, und wird jeder Teil wieder zerbrochen, so entstehen wieder neue Oberflächen u. s. w.

Es hat also eine Kugel von 8 Pf. nicht so viel Oberfläche als 8 Kugeln zusamen, deren jede 1 Pf. wigt. Und wenn eine Würkung von der Gröse der Oberfläche

bestimmt wird, so ist sie desto grösser, je kleiner der Körper in relativen Verstand.

§. 14.

Die Figur der Teile des Körpers ist unendlich verschieden.

Dieses erhellet teils daher, weil es nicht zwei Dinge gibt, die einander durchaus ähnlich sind, teils zeiget es die Erfarung, wenn man einen Körper in der Oberfläche sowol, als wenn er in Teile zerriben wird, mit dem Vergröserungsglas betrachtet. Man löse Küchensalz, Salpeter, Zuker 2c. 2c. im Wasser auf, und lasse einen Tropfen von jedem Wasser auf einem schwarzen Täfelein trocken werden: so wird sich die Verschiedenheit der Figur der Teile zeigen.

§. 15.

Der Ort ist eine Art, wie ein Ding mit anderen ausser ihm zugleich ist. Und die Bewegung ist eine Aenderung des Orts, die Ruhe hingegen eine Verharrung an einerlei Ort. Die Bewegung aber ist absolute, wenn der Ort in Absicht derer Puncte des Weltraums geändert worden, und relativ, in Absicht derer Dinge, so mit dem Bewegten zugleich sind.

Um hiervon einen deutlichen Begrif zu machen, bemärken wir, daß wir den Ort nur als einen Punct betrachten müssen, von dem die umstehende Dinge so und so weit in der und der Lage entfernet sind: denn indem man sich denkt, wo dieses oder jenes Ding seie, denkt

denkt man an seine Ausdehnung, wenn es auch eine hat, gar nicht, wo ich mir aber ein Ding denke one Ausdehnung, denke ich mir einen Punct. Diesen Punct denke ich mir in dem unermeßlichen Weltraum als feste. So lange also ein Ding auf diesem Punct bleibt, verändert es seinen Ort nicht, sondern ruhet, und zwar absolute, verläßt es ihn aber, so bewegt es sich auch absolute. Andere Dinge ausser ihm haben auch ihre Oerter, veränderen sie dieselbe zugleich mit, doch daß sie in gleicher und einerlei Entfernung bleiben, so bewegt es sich zwar absolute, aber nicht relativ auf die umstehende Dinge. Z. E. Wenn ich in einer Gesellschaft im Schiff size, so bewege ich mich zwar absolute, aber nicht relativ auf die Personen die neben mir sitzen.

§. 16.

Um dem Begriff der Bewegung deutlicher zu machen, ziehen wir folgende Schlüsse daraus.

1. Was sich nicht absolute bewegt, bewegt sich auch nicht relative.

2. Was relative ruhet, ruhet deswegen nicht absolute.

3. Wenn die Entfernungen und überhaubt die Art, wie ein Ding mit denen andern zugleich ist, verändert wird; so ist zwar gewiß, daß eine Bewegung vorgehet, man kann aber noch nicht bestimmen, welches sich beweget: denn ein Ding kann auf seinem absoluten Ort bleiben, und alle Nebendinge den ihrigen verlassen, und umgewandt.

4. Da die Bewegung eine Thätigkeit ist, so kann man von keinem Ding sagen, daß es sich bewege, es seie denn daß es sich thätig erweise.

5. Und

5. Und eben so wenig kann man sagen ein Ding werde bewegt, wenn es nicht die Thätigkeit eines anderen leidet.

6. Und aus dieser Thätigkeit beurteilet die Vernunft, was sich bei entstandener Ortsänderung bewegt, so die Sinnen nicht können.

§. 17.

Die Kraft eines Körpers ist eine bewegende Kraft.

Da in dem Körper keine Veränderung vorgehen kann, als daß entweder mehrere Teile hinzukommen, oder einige weggenommen, oder die würklich gegenwärtige versezt werden, oder auch daß der ganze Körper einen anderen Ort einnehme; so geschiehet alles durch Veränderung des Orts, das ist Bewegung. (§. 15.) Da nun die Kraft in dem Bestreben etwas zu thun oder Veränderung hervorzubringen bestehet (§. 2.), so ist die Kraft des Körpers eine bewegende Kraft.

§. 18.

Der Körper bestrebet sich nach seiner Kraft betrachtet, überall hin sich mit gleichem Trieb zu bewegen.

Der Körper hat vermög seiner Kraft (§. 17.) einen Trieb sich zu bewegen, eine Bewegung zu gedenken, one zu denken wohin, ist unmöglich; folglich muß sich der Körper irgend wohin sich zu bewegen bestreben. Wir betrachten ihn

aber

aber hier vor sich one daß er von aussen zur Bewegung bestimmt werde, das ist, wir sehen ihn an, als ob er ganz allein und ausser ihme nichts wäre. Da müßte er sich nun bestreben entweder überall hin, oder nur nach einigen, oder gar einer einigen Gegend hin. Das leztere ist nicht möglich, weil ausser ihm nichts gedacht wird, seine Kraft aber ganz gleichgültig ist, wohin sie sich bewege, und daher in dem Körper kein Grund ist, warum er sich z. E. vielmehr zur rechten als zur linken bewegen sollte, und eben so wenig ist ein Grund zu finden, warum er sich vielmehr gegen einige als gegen andere Gegenden bewegen sollte. Daher muß er sich überall hin zu bewegen bestreben.

Wir werden unten §. 37. diesen Saz durch die Erfahrung beståttiget finden; und zugleich Kap. 7. sehen, daß die Schwehre, nach der er sich nach dem Mittelpunct zu bewegen suchet, ihme nicht wesentlich ist, sondern von aussen gewürket werde.

§. 19.

Die Natur des Körpers ist seine Kraft, der Zusamensezung seiner Teile gemås, Würkungen hervorzubringen. Und was aus der Kraft des Körpers und seiner Teile Zusamensezung zu begreiffen ist, ist ihme natürlich; was aber daraus nicht zu begreiffen ist, ist ihme unnatürlich; Ist es gar aus keinen Dingen in der Welt zu begreiffen, so ist es übernatürlich.

§. 20.

Zwei Körper hangen zusamen, wenn sie einander berühren und gegen einander würken, daß zu ihrer Trennung mehr Kraft erfordert wird, als wenn sie für sich bewegt würden. Hängen die Teile eines Körpers, die für sich unsichtbar sind, so schwach zusammen, daß sie durch das Gewicht einer Menge von ihnen einer Erbsen gros getrennet werden, so wird ein solcher Körper flüßig genennet, hangen sie aber stärker zusammen, so ist er fest oder solid.

§. 21.

Ein Körper ist hart, wenn seine Figur durch eine äusserliche Gewalt nicht verändert werden kann.

Die Erfarung lehret, daß kein Körper seie dessen Figur von keinen endlichen Kräften verändert werden könne; es gibt also keinen vollkommen harten Körper: wenn wir demnach von der Härte reden, so ist es nur nach Maasgab der in ihn würkenden Kraft zu verstehen, und der wird schon hart genennet, der dem Druk der Finger nicht nachgibt, sonst aber hat die Härte ihre Grade.

§. 22.

Wenn eines Körpers Figur durch eine äussere Kraft verändert wird, so ist er in so fern spröd, in so fern der Zusamenhang der Teile mit zerrissen wird; bleibt aber der Zusamenhang der Teile und er sezt sich durch eigene Kraft in den vori-

vorigen Stand, so heißt er federhart oder elastisch. Kann er sich hingegen aus eigener Kraft nach veränderter Figur nicht in vorigen Stand sezen, so wird er weich oder zehe genennet.

§. 23.

Ein Körper ist gleichartig oder homogen, wenn seine Teile einerlei Natur haben, ungleich artig oder heterogen hingegen, wenn seine Teile von verschiedener Natur sind.

Vollkommen gleichartige Körper kann es zwar nicht geben, weil nicht zwei Dinge vollkommen einerlei sein können, allein wir verstehen nur solche, darinn der Unterschied nicht märklich ist. Übrigens aber ist diese Einteilung um deswillen zu märken, weil die Würkungen der Körper bald dieser bald jener Art Teilen zuzuschreiben ist, da in einem Körper 2. 3. 4. 5erlei 2c. 2c. Teile anzutreffen, deren Natur durch die Chimie auszumachen.

§. 24.

Die Schwehre ist ein Trieb one wahrzunehmende äussere Kraft gegen den Mittelpunct unserer Erde, und jeder Körper wird gegen denjenigen Himmelskörper schwehr genennet, gegen dessen Mittelpunct er sich also zu bewegen bemühet. Je grösser aber dieser Trieb ist, desto schwehrer ist er auch. Wenn ein Körper schwehrer ist als ein anderer, der gleichen Raum einnimmt, so ist er von schwererer Art, der aber auf diese Art leichter ist, ist von leichterer Art, und diese Schwehre wird die specifische genennet.

Man

Man muß die specifische Schwehre der Teile eines Körpers wohl von der specifischen Schwehre des ganzen Körpers unterscheiden: denn da die Teile ungleichartig sein können, so können wohl einige von schwehrerer Art sein als andere, ja jede ins besondere können eine andere specifische Schwehre haben als der ganze Körper. Was von leichterer Art ist als ein anderes, muß mehr Hölungen in sich haben als das andere, weil die Teile ihr Gewicht haben. Und daher ist zu begreifen warum das ganze von leichterer Art sein kann als die Teile, wenn zwischen denen Teilen viele Zwischenräumlein sind, in denen Teilen aber nicht. Holz schwimmt auf dem Wasser, Segspän aber, wenn sie genugsam genäzt sind, fallen zu Boden, u. s. w.

§. 25.

Ein organischer Körper ist, dessen besondere Teile zu besonderen Nuzen bestimmt sind, nicht organisch aber, wenn die Teile in Absicht ihres Nuzens einerlei sind.

§. 26.

Ein Weltkörper ist, der nur von seinem Mittelpunct getragen wird, dahin sich alle seine teile bestreben.

Zwei-

Zweites Kapitel.

Von der Bewegung.

§. 27.

Damit uns die Lehre von der Bewegung desto deutlicher werde; müssen wir uns einen jeden Körper in der Bewegung als einen Punct vorstellen, denn die Bewegung ist eine Veränderung des Orts, der Ort aber wird als ein Punct angesehen (§. 15.). Und über dieses, wenn ich an die Bewegung eines Körpers denke, denke ich gar nicht an seine Ausdehnung, und in solchem Falle denke ich einen Punct. Man kann auch den Körper um so mehr in der Bewegung als einen Punct betrachten, weil in dessen Schwehrpunct alle seine Schwehre oder Kraft als beisamen angesehen werden kann, wie wir schon als bekannt voraus sezen (§.80. N.2.) Durch die Bewegung eines Puncts entstehet eine Linie, wir müssen uns dañenhero den Weg, den ein Körper durchlauft, als eine Linie vorstellen. Hiernächst müssen wir die Bewegung selber von deren Effect oder Würkung unterscheiden. Bei der Bewegung selber können nicht mehr als zwei Stüke gedacht werden, nämlich wohin sie gerichtet seie, und mit was für Geschwindigkeit: denn

wenn ich z. E. spreche Peter seie gelaufen, und melde dabei, nach Frankfurt, und zwar, daß er in einer Stunde $\frac{3}{4}$ Meilen zuruk gelegt, so kann man bei dieser Bewegung keine weitere Frage mehr machen, weil das, was er ausgerichtet, nicht zur Bewegung, sondern zum Effect gehört. Der Effect der Bewegung gibt uns das zu betrachten, was der bewegte Körper verursache, wenn er auf einen anderen würket. Und endlich da der Körper, wenn er sich zu bewegen bemühet, gehindert werden kann: so haben wir den Körper nicht nur in der Bewegung, sondern auch in seinem Druk zu betrachten, welcher nur in der Bemühung sich zu bewegen bestehet.

§. 28.

Die Richtung oder Direction ist die Bestimmung der Bewegung nach der Gegend, dahin die Bewegung gehet. Und die Gegend ist ein jeder Punct ausser dem Körper. Die Linie aber nach deren die Direction gehet, wird Directionslinie genennet. Bleibet die Direction wehrend der Bewegung immer einerlei, so ist die Bewegung geradlinicht, ändert sie sich aber beständig, so ist sie krumlinicht.

§. 29.

Die Geschwindigkeit ist eine Bestimmung des Raums, den ein Körper in einer gewissen Zeit durchlauft oder durchlaufen würde, wenn es zur Bewegung käme. Ist die Geschwin-

schwindigkeit in der ganzen Bewegung einerlei, so ist die Bewegung gleichförmig, (æquabilis) wird sie immer grösser, so wird sie beschleunigt (acceleratus) genennet, abnehmend (retardatus) aber, wenn sie immer kleiner wird. Ist das Zunehmen und Abnehmen der Geschwindigkeit bei allen gleichen Teilen der Zeit gleich gros, so entstehen gleichförmig beschleunigte und abnehmende (uniformiter accelerati & retardati) Bewegungen.

§. 30.

Die Richtung und Geschwindigkeit werden Bestimmungen der Bewegung genennet, (conditiones motus.)

§. 31.

Die Geschwindigkeit ist der Quotient, der aus der Division des Raums durch die Zeit entstehet.

Man siehet von selbsten ein, daß die Gröse der Geschwindigkeit nicht vor sich betrachtet werden kann, sondern in Absicht einer anderen Geschwindigkeit, es heißt also dieser Saz so viel, die Geschwindigkeiten zweier bewegten Körper verhalten sich wie die gemeldete Quotienten. Weil nun keine Geschwindigkeit bestimmt werden kann, es seie denn die Zeit und der in derselben durchlaufene Raum bestimmt, so müssen wir bede bestimmen, und wollen zweier Körper A und B Geschwindigkeiten nennen C und c,

die Räume, die sie durchlaufen, S und s, die Zeiten, die sie darzu anwenden, T und t. Da man nun sagt, einer seie noch so geschwind gelaufen als ein anderer, wenn er in eben der Zeit einen doppelt so grossen Weg zuruk gelegt, so verhalten sich die Geschwindigkeiten, wie die Räume, die in einerlei Zeit durchlaufen werden. Wir müssen also den Raum oder Weeg beder Körper auf einerlei Zeit bringen, nämlich auf 1; indem man nach der Regel de tri spricht: Wenn der eine Körper B in der Zeit t durchlauft s, was wird er in 1 durchlaufen? gibt $\frac{s}{t}$; eben so für den andern Körper A, gibts $\frac{S}{T}$. Es werden also die Geschwindigkeiten verhalten, wie die erst auf einerlei Zeit gefundene Räume. Folglich ist $C : c = \frac{S}{T} : \frac{s}{t}$

das ist, die Geschwindigkeiten verhalten sich gegen einander wie die Quotienten aus denen Zahlen, die die Räume ausdrukken, wenn sie mit denen Zahlen, die die Zeiten ausdrukken dividirt werden.

Es laufe z. E. einer 400 Ruthen in 10 Minuten durch, ein anderer 600 Ruthen in 30 Minuten, so ist der erste nochmal so geschwind gelaufen als der lezte, weil 10 in 400 dividirt 40 gibt, 30 aber in 600 nur 20.

§. 32

§. 32.

Hieraus lassen sich folgende Schlüsse ziehen.

1. Weil die Geschwindigkeit ein Quotient aus dem Raum durch die Zeit ist, das ist $c = \frac{s}{t}$, ein Quotient aber mit dem Divisor multiplicirt den Dividendus gibt, so ist $c\,t = s$ das ist, der Raum komt heraus, wenn die Geschwindigkeit mit der Zeit multiplicirt wird.

2. Wird ein Product mit einem Factor dividirt, so entstehet der andere Factor; daher $t = \frac{s}{c}$, das ist die Zeit komt heraus, wenn der Raum mit der Geschwindigkeit dividirt wird.

3. Es wird also, wenn man die Buchstaben Rechnung braucht, sein

1) $C : c = \frac{S}{T} : \frac{s}{t}$	4) $S : s = CT : ct$
2) $C : c = St : sT$	5) $S : s = \frac{C}{t} : \frac{c}{T}$
3) $C : c = \frac{t}{s} : \frac{T}{S}$	6) $S : s = \frac{T}{c} : \frac{t}{C}$

7) $T : t = \frac{S}{C} : \frac{s}{c}$

8) $T : t = cS : Cs$

9) $T : t = \frac{c}{s} : \frac{C}{S}$

4. Es seie 1) C = c, ist $\frac{S}{T} = \frac{s}{t}$, das ist S : s = T : t; 2) S = s, so ist CT : ct, das ist C : c = t : T; 3) T = t, so ist $\frac{S}{C} = \frac{s}{c}$, das ist S : s = C : c

Wie dieses alles mit Worten auszudrukken seie, werden diejenige leicht einsehen, die nur ein wenig der Buchstaben Rechnung gewohnt sind.

§. 33.

Bei einer gleichförmig beschleunigten Bewegung verhalten sich die Räume, die der Körper in gleichen Zeiten durchlauft, wie die natürlich auf einander folgende ungrade Zahlen.

Es seie ein jedes Moment der Zeit t, die Geschwindigkeit, die der Körper am End desselben erlanget c; so wäre der durchlaufene Raum in dem ersten Moment c t (§. 32. N. 1.); wenn anderst die Geschwindigkeit das ganze Moment hindurch c gewesen wäre; sie ist aber vom Anfang bis zum End von der Ruhe bis zu diesem Grad der Geschwindigkeit nach und nach erwachsen, daher kann der Raum das ganze Moment hindurch nicht mit c t ausgedrukt werden, denn im Anfang war er o, am Ende erst c t; daher wird er das mitlere sein zwischen o und c t, das ist $\frac{1}{2}$ c t. Käme keine neue Geschwindigkeit hinzu, so würde in jedem fol-

folgenden Moment der Raum c t sein, wie am Ende des ersten Moments; aber es kommt eine neue Geschwindigkeit hinzu, die der ersten gleich ist (§. 29.), weil die Bewegung gleichförmig beschleunigt ist, die also auch c ist, um derentwillen, weil sie, wie im ersten Moment, nach und nach wächst, der Raum aus gleichem Grund, wie im ersten Moment, um $\frac{1}{2}$ c t vermehret wird, daß der Raum des zweiten Moments wird c t + $\frac{1}{2}$c t = $\frac{3}{2}$c t; am Ende aber dieses zweiten Moments wird der Raum sein ct + ct = 2ct. Im dritten kommt wieder $\frac{1}{2}$ct dazu, daß der Raum dieses Moments 2 ct + $\frac{1}{2}$ ct = $\frac{5}{2}$ct wird, und an dessen End ist der Raum abermal 2 ct + ct = 3 ct. Und so kommt in dem vierten wieder $\frac{1}{2}$ ct hinzu, daß es 3 ct + $\frac{1}{2}$ ct = $\frac{7}{2}$ ct wird, und so weiter. Daher verhalten sich diese Räume zu einander, wie $\frac{1}{2}$ ct, $\frac{3}{2}$ ct, $\frac{5}{2}$ ct, $\frac{7}{2}$ ct ꝛc. ꝛc. das ist wenn man überal mit $\frac{1}{2}$ ct dividirt, wie 1, 3, 5, 7, 9 ꝛc. ꝛc.

§. 34.

Hieraus folgern wir

1. In den zwei ersten Momenten werden die Räume zusamen genommen sein 1 + 3 = 4, kommt der Raum des dritten darzu, so ist in drei Momenten der Raum 4 + 5 = 9; in vieren 9 + 7 = 16 ꝛc. ꝛc. Daher sind die Räume, die von Anfang der Bewegung durchlaufen worden, gegen einander wie die Quadrate der Zeiten:

denn 1, 4, 9, 16 ꝛc. ꝛc. sind die Quadrate von den Zeiten 1, 2, 3, 4 ꝛc. ꝛc.

2. Da die Geschwindigkeiten bei dem Ende eines jeden Moments sich verhalten wie die Anzahl derer Momenten, weil in jedem Moment eine gleiche Geschwindigkeit hinzu komt (§. 29.): so verhalten sich auch die vom Anfang der Bewegung an durchlaufene Räume, wie die Quadrate derer Geschwindigkeiten, welche der Körper am Ende der Bewegung erhalten.

3. Der Raum im ersten Moment ist $\frac{1}{2}$ ct im zweiten $\frac{3}{2}$ ct, im dritten $\frac{5}{2}$ ct, im vierten $\frac{7}{2}$ ct, zusamen $\frac{16}{2}$ ct; am Ende des vierten Moments aber ist der Raum 4 ct, folglich in allen vier Momenten zusamen 16 ct, wenn die Geschwindigkeit die ganze Zeit durch der am Ende entstandenen gleich gewesen wäre. Daher lauft ein Körper in einer gleichförmig beschleunigten Bewegung nur die Hälfte des Raums durch, als wenn er gleich im Anfang die Geschwindigkeit gehabt hätte, die er am Ende erlanget.

4. Bei der gleichförmig abnehmenden Bewegung nimmt der Raum aus gleichen Gründen in jedem Moment um $\frac{1}{2}$ ct ab, folglich gilt alles umgekehrt von der abnehmenden, was von der beschleunigten bewiesen worden; nämlich die Räume verhalten sich bis zur Ruhe umgekehrt wie die natürliche ungrade Zahlen; ein Kör-

Körper lauft nur halb so weit in einer gleichförmig abnehmenden Bewegung, als wann er seine erste Geschwindigkeit behalten hätte ꝛc. ꝛc.

Wir werden unten sehen, daß die schwehren Körper nach einer gleichförmig beschleunigten Bewegung fallen. Riccioli hat es versucht, und eine $\frac{1}{2}$ Pf. schwere Kugel von Kreide aus verschiedenen Höhen herab fallen lassen, und befunden, daß sie in 5 Pendulschlägen (§. 76.) 10 Schuh; in 10, 40; in 15, 90; in 20, 160; in 25, 250 Schuh herab gefallen, welches unsern Saz beståttiget, ein Pendulschlag aber betrug 10 Tertien einer Stunde. Wolfii Elem. Mech. §. 90.

§. 35.

Der Widerstand ist eine Hindernuß, wodurch die Würkung eines Körpers nicht so erfolget, als wenn die Hindernuß nicht da gewesen wäre.

§. 36.

Der Wiederstand ist eine würkliche Thätigkeit, und Bestreben sich zu bewegen.

Denn wer mit einem Hammer auf einen Ambos schlägt, wird den Hammer auf demselben nicht erhalten können, daß er nicht in die Höhe fahre, also schlägt der Wiederstand zuruk. Wird ein leicht zerbrechlicher Stab aufgehangen, und mit einem starken Prügel zerschlagen, so fährt dasjenige, so auf der Seite des Schlags gelegt wird, wenn es nicht zu schwehr ist, mit Gewalt zuruk. Ein dergleichen Stab kann auf zwei Gläsern zerschlagen

werden, one dieselbe zu verlezen. Wenn der Holzhauer in seine Axt ein Stiel befestigen will, so stekt er sie nur ein wenig an den Stiel, schlägt hernach auf das andere End des Stiels, so fährt die Axt mit grosser Gewalt dem Schlag entgegen. Der Maurer zerschlägt auf seiner Hand grosse Steine, weil der Stein bei dem Schlag nicht sowol gegen die Hand als den Schlag würket. Und dergleichen Erfarungen sind unendlich viel.

§. 37.

Hieraus folgt,

1. Wenn ein Körper wiederstehet, so bewegete er sich würklich gegen den Körper, dem er wiedersteht, wenn ihn nichts hinderte oder anderst bestimmte.

2. Die wiederstehende Kraft des Körpers ist von der bewegenden nicht unterschieden.

3. Jeder Körper wiederstehet gegen alle Gegenden, also drukt er würklich gegen alle Gegenden, und bemühet sich überallhin zu bewegen, welches den Saz §. 18. bestättiget.

§. 38.

Ein jeder Körper würket in den andern nur so weit, so weit der andere ihme wiederstehet.

Denn wiederstünde er nicht, sondern wiche aus, so wäre die Würkung in ihn unmöglich, weicht er zur Hälfte aus und wiederstehet nur

zur

zur Hälfte, so bekommt er auch nur die Hälfte der Würkung, welches vor sich klar und der Erfarung gemäs, daher ist die Würkung in einen Körper nur so groß als dessen Wiederstand.

Wir reden hier nicht von der Würkung eines Körpers überhaupt, sondern sofern sie in einen anderen gehet. An sich kann sie wohl grösser sein, als der Wiederstand, aber sie gehet sodann nicht in den wiederstehenden Körper.

§. 39.

Wenn der Körper, in welchen ein anderer würket, der Würkung nicht ausweicht; so wiederstehet er nach Maasgab der in ihn geschehenen Würkung.

Mann schlage mit einem Hammer bald schwach bald stark auf einen Ambos, so wird im ersten Fall, der Hammer schwach im andern stark zuruk getrieben. Fält ein zerbrechlicher Körper von einer geringen Höhe und zerbricht nicht, so gehet er doch in Stüke, wenn er von einer höheren fallt; daß aber die Würkung der Körper mit der Höhe des Falles zunimmt, ist eben so bekannt, als daß das Zerbrechen von dem Widerstand herkommt. Ingleichem, stost eine Kugel an eine andere gleich schwehre perpendikular, mit was für einer stärke, als man will; so wird sie zur Ruhe gebracht, welches durch den Wiederstand geschiehet, welcher sich also nach den Stos richtet. Und so wird der Saz überall durch alle Erfarungen bestätiget.

§. 40.

Hieraus ist klar:

1. Daß in diesem Fall jederzeit der Körper so viel entgegen würket, als in ihn gewürket wird.

2. Daß aus dem Wiederstand die Gröse der Würkung könne beurteilet werden.

§. 41.

Die Würkung eines Körpers geschiehet entweder one oder mit Bewegung, in diesem Fall wird sie Stos in jenem Druk genennet.

Bei dem Stos könnte auch noch der Fall bemärkt werden, wenn die Würkung von der Schwehre entstehet, und bei beden der Zug, wenn der würkende Körper vor dem anderen in der Bewegung hergehet, und der andere nachfolget.

§. 42.

Wenn zwei gleiche Kräften gleich gegen einander würken; so enstehet eine Ruhe, würken sie aber ungleich, so entstehet eine Bewegung nach der Direction der stärkeren.

Dieses ist ein Grundsatz, den Niemand läugnen kann noch wird: denn die gegen einander stosende Körper sind ihm nicht entgegen, wie aus §. 65. N. 2. erhellet, da noch eine andere Betrachtung dazu kommt, nämlich, daß der den Körperen natürliche gleiche Trieb (§. 18.) ungleich wird.

§. 43.

Ein Körper an sich betrachtet kann sich nicht selbst bewegen, sondern muß ewig in Ruhe bleiben.

Weil die Kraft des Körpers mit gleichem Trieb sich überall hin zu bewegen bemühet; (§. 18.) ein gleicher Druk aber gegen einander Ruhe giebt (§. 42.): so kann sich der Körper durch seine eigene Kraft nicht bewegen. Sondern wenn er sich bewegen soll muß etwas von aussen dazu kommen.

§. 44.

Eine Würkung eines anderen Körpers von aussen, kann einen ruhenden Körper in Bewegung sezen. (Tab. I. Fig. 1.)

Des ruhenden Körpers A, eigene Kraft bestrebet sich von c so wol gegen a als b mit gleichem Trieb zu bewegen (§. 18.), die Gröse dieses Triebs wollen wir einstweilen mit einer Zahl etwa 12 ausdrukken. Würket der Körper B mit einer Stärke etwa von 4 nach der Richtung d b in A, so widerstehet A nach der Richtung c b mit eben der Stärke (§. 40). Folglich muß sich das Bestreben nach der Richtung c b zerteilen, daß es mit 4 gegen b d, mit den übrigen 8 aber gegen c a würket. Um deswillen würket c b und c a ungleich gegen einander, und der Körper A muß sich nach der Richtung c a bewegen (§. 42), und zwar mit dem Uberschuß von

von ca oder 12 über cb oder 8, das ist mit 4, welches der Stärke gleich, mit deren B gewürket.

Diesen Saz mit Erfarungen zu beståttigen, ist überflüssig, weil sie überall in die Augen fallen. Hiernächst ist dieses nur überhaupt one besondere Bestimmung zu verstehen; was dabei in Absicht gleicher und ungleicher in einander würkenden Körper zu bemärken, wird sich unten zeigen.

§. 45.

Aus vorstehendem Beweis sind folgende Schlüsse leicht zu begreifen.

1. Die äusserliche Würkung teilt, eigentlich zu reden, dem zu bewegenden Körper keine Kraft mit, sondern sezt nur dessen eigene Kraft dadurch in den Stand sich zu bewegen, indem sie den gleichen Trieb derselben gegen entgegen gesezte Gegenden (§. 18.) ungleich macht.

2. Ein jeder Körper bewegt sich durch seine eigene Kraft.

3) Die äusserliche Würkung eines anderen Körpers ist nur eine gelegenheitliche Ursache der Bewegung, die würkende aber die eigentümliche Kraft.

4. Die geringste Würkung von aussen in einen Körper, kann denselben in Bewegung sezen.

5. Weil der Körper zu allen Zeiten beweget wird, wenn er von aussen eine Würkung empfängt, so muß seine Kraft in steter Bemühung sich zu bewegen sein.

6. Da

6. Da wir bei Erklörung, wie eine Bewegung entstehe, den Begrif eines leeren Raums nicht nötig gehabt, so kann man aus der Bewegung auch den leeren Raum nicht erweisen.

§. 46.

Wenn ein Körper einmal in Bewegung gesezt worden, so bleibt er in Bewegung, wenn er keinen Wiederstand findet, der der Gröse seiner Bewegung gleich ist.

Die Erfarung lehret, daß ein Körper, wenn er einmal bewegt worden, seine Bewegung fortseze; findet er einen Wiederstand, der der Gröse seiner Bewegung gleich, so höret die Bewegung auf, ist der Wiederstand geringer, so gehet die Bewegung fort, aber schwächer, und je geringer der Wiederstand, der sich nach und nach der Bewegung entgegen sezt, je länger daurt die Bewegung. Woraus deutlich erhellet, daß die Ursach, warum die Bewegung aufhöre, in dem Wiederstand zu suchen seie und nicht in der Kraft des Körpers. Wenn also gar keine Ursache des Aufhörens, das ist gar kein Wiederstand vorhanden ist, so muß der Körper seine Bewegung in Ewigkeit fortsezen, wenn er nicht einen Wiederstand findet, der der Gröse seiner Bewegung gleich ist.

§. 47.

Wenn ein Körper einmal in Bewegung gesezt worden, so bewegt er sich in gera-

der

der Linie, wenn keine äussere Würkung ihn von dem geraden Weg ableitet.

Wenn ein Körper einmal durch eine äussere Würkung in Bewegung gesezt wird, so ist kein Grund vorhanden, warum die einmal angefangene Bewegung geändert werde, wenn von aussen keine neue Würkung dazu kommt, weil alle übrige einander entgegen gesezte Richtungen der Kraft des Körpers einander gleich sind (§. 18.) und nur die zwei einzige c a und c b (T. I. F. 1.) ein ander ungleich worden. (§. 44.) Wo aber kein Grund der Veränderung ist, da ist auch keine Veränderung, ist gar keine Veränderung, so wird auch die Richtung nicht geändert, wird diese nicht geändert, so ist die Bewegung gradlinicht (§. 28.)

§. 48.

Wir schliessen aus diesem

1. Eine krummlinichte Bewegung, kann keine Fortsetzung einer dem Körper anfänglich mitgeteilten Bewegung sein.

2. Eine krumlinichte Bewegung erfordert beständig eine neue äusserliche Würkung in den Körper, weil die Richtung beständig geändert werden muß (§. 28.)

§. 49.

Wenn zwei Richtungen der Kraft eines Körpers c a und c d oder mehrere zugleich grösser werden als ihre entgegen gesezte, und es ent-

entstehet eine Bewegung daraus, so heißt sie eine zusamengesezte. (T. I. F. 2.)

§. 50.

Bekommt ein Körper A auf einmal zwei äussere Würkungen, daß er zu gleicher Zeit nach der einen den Weg c f nach der andern c g durchlaufen würde: so durchlauft er die Diagonale c d des Parallelogrammi, so von den Seiten c f und c g und dem Winkel a c d formiret wird.

Bede Wege kann der Körper unmöglich zugleich machen, man gedenke sich also er bewege sich auf der Linie c f dergestalt, daß er durch die Kraft c d beständig gegen die Linie g d gezogen werde, so muß er immer auf der Diagonale c d bleiben; denn wenn er in einer unendlich kleinen Zeit den unendlich kleinen Teile c x von c f durchlauft, so muß er in eben dieser unendlich kleinen Zeit, den unendlich kleinen Teil c z herunter gezogen werden, das ist von x nach y. Eben so sollte er in dem zweiten Moment y q durchlaufen, er wird aber auch von q nach p gezogen u. s. w. folglich bleibt er immer auf der Diagonale c d.

§. 51.

Aus der Natur der zusamengesezten Bewegung ist nun leicht zu begreifen:

1. Die Diagonale c d ist beständig kleiner als die Summe der beden Seiten c f und f d.

Folglich ist die Geschwindigkeit in der zusamen gesezten Bewegung immer kleiner als die beden Geschwindigkeiten zusamen genommen, aus welchen diese zusamen gesezt werden.

2. Je grösser der Winnkel a c d, desto kleiner wird c d, wird er unendlich gros, so wird c d unendlich klein. Das ist, wenn a c und c d in gerader Linie liegen, muß der Körper ruhen, wenigstens nicht durch die Diagonale gehen.

3. Sollte der Körper auf einmal nach drei vier und mehr Directionen getrieben werden; so darf man nur zu erst zwischen zweien die Diagonale suchen, hernach diese Diagonale als eine Direction ansehen, und zwischen ihr und der dritten die Diagonale suchen, und ferner zwischen dieser und der vierten ꝛc. ꝛc. so findet man endlich den Weg, den der Körper in seiner Bewegung nehmen wird.

4. Weil eine jede Linie als eine Diagonale von einem Parallelogrammo angesehen werden kann; so kann auch jede Bewegung eines Körpers um so mehr als eine aus zwei Seitentrieben zusammen gesezte angesehen werden, weil bekannt, daß jeder Körper würklich sich gegen alle mögliche Gegenden zu bewegen stetig sich bestrebet (§. 18.)

§. 52.

Wenn bei einer zusamengesezten Bewegung eine Richtung a b eine gleichförmig beschleunigte Bewegung hervor bringen

gen solte, die ander a c aber eine gleichförmige: so ist der Weg den der Körper nimmt eine Parabel. (Tab. I. F. 3.)

In dem ersten Moment entstehet das Parallelogrammum a e f m, und der Körper beweget sich durch a f. In dem anderen Moment wird das Parallelogrammum breiter, da f q so gros geblieben als a e, aber f p ist dreimal so groß als a m (§. 33.) folglich ist der Winkel h f p kleiner worden als f a m, und der Körper durchlauft f h. Im dritten Moment wird das Parallelogrammum noch breiter, indem zwar h y bleibt wie f g und a e, weil diese Bewegung gleichförmig, h x aber wird 5, wie f p 3, und a m 1 war (§. 33.) daher der Winkel d h x wieder kleiner wird. Folglich bestehet der Weg des Körpers aus einer Lienie die in f und h Winkel macht. Weilen aber dieses alle Augenblik geschiehet, so ist a f h d ein krumme Linie: denn eine krumme Linie entstehet aus unendlich kleinen geraden, die überall Winkel mit einander machen. In dieser krummen Linie verhält sich a m zu a n, wie 1 zu 4; m f aber zu n h, wie 1 zu 2: das ist a m verhält sich zu a n, wie das Quadrat von m f zum Quadrat von n h. Und dieses ist die Eigenschaft einer Parabel, in welcher die Abscissen a m, a n sich zu einander verhalten, wie die Quadrate derer Semiordinalen m f, n h.

Wir nehmen hier aus der höheren Geometrie als bekannt an, das am, an, ab Abscissen, mf, nh, bd Semiordinaten heissen.

§. 53.

Aus diesem Saz begreift man folgende Schlüsse.

1. Da die Körper vermög ihrer Swehre in einer gleichförmig beschleunigten Bewegung fallen, so beschreiben alle seitwärts geworfene Körper Parablen. Woraus das Bombenwerfen zu erklären.

2. Zielet man mit einem Gewehr nach einem Ziel, so trift die Kugel das Ziel nicht, sondern trift weiter unten, wenn das Gewehr nicht, um des Fallens willen der Kugel, darnach eingerichtet ist; davon bei dem mündlichen Vortrag.

§. 54.

Wird ein Körper, er mag stehen wo er will, immer nach einem Punct getrieben, so hat er eine centripetal Kraft; hat er dabei noch einen anderen Trieb, nach welchem er sich von dem vorgedachten Punct zu entfernen sucht, so hat er eine centrifugal Kraft; bede werden mit einem Namen central Kräfte genennet.

§. 55.

Durch die central Kräfte entstehet eine krumme Linie. (Tab. I. F. 4.)

Wird der Körper A durch die centrifugal Kraft nach c getrieben, in dem ihn die centripetal Kraft nach b treibt, so bewegt er sich durch

durch Ad (§. 50.), und wenn weiter nichts dazu käme, sezte er seine Bewegung durch df fort; er wird aber in dem Punct d schon wieder gegen C getrieben, daß er in der Zeit, da er df durchwandern sollte, auch nach g getrieben wird, wodurch er den Weg dh nehmen muß, und auf diese Art gehet es fort durch ho, ox 2c. 2c. Weil nun der Trieb gegen C beständig ist, so werden die Linien Ad, dh, ho, ox 2c. 2c. unendlich klein, woraus eine krumme Linie entstehet.

§. 56.

Bei denen Centralkräften wollen wir noch einige und zwar nur die allernötigste Folgerungen und Erfarungen bemärken.

1. Nach der Verhältnus der Centralkräften und des Winkels, den deren Richtungen machen, entstehen verschiedene krumme Linien.

2. Eine jede wieder in sich selbst herumlaufende Bewegung erfordert Centralkräfte, denn wenn der Körper A wieder nach A kommen soll, muß er alle Augenblick gegen C gezogen werden.

3. Daher kann ein zirkelförmige Bewegung nicht als die würkende Ursache von einer Centripetalkraft angegeben werden.

4. Ein an einen Faden gebundener und herum geschleuderter Stein, erhält eine Centrifugalkraft; denn läßt man den Faden fahren, so bewegt er sich weg; weil aber der Faden

zwischen den Fingern gehalten wird, wird der Stein beständig von dem Weg der Centrifugalkraft gegen die Finger gezogen, und das ist die Centripetalkraft. Und so bewegt er sich im Zirkel.

5. Je grösser der Zirkel ist, den ein solcher herum getriebener Körper in einerlei Zeit durchlauft, desto grösser ist die Centrifugalkraft: das empfindet man an denen Fingern, die den Faden halten.

6. Wird ein cylindrisches Gefäs mit Wasser etwas schnell herum gedrehet, so erhält das Wasser auch eine Centrifugalkraft, und wird daher an denen Seiten des Gefäses in die Höhe getrieben, in der Mitte aber bekommt seine Oberfläche eine Tiefe. Dieses gibt Gelegenheit zu Maschinen, Wasser in die Höhe zu treiben.

Mehrers hievon zu sagen ist teils zu schwer, teils unserer Absicht nicht gemäs.

§. 57.

Die Masse eines Körpers ist die Summe seiner Teile, daraus er bestehet.

§. 58.

Die Masse eines Körpers ist seinem Gewicht gleich.

Denn das Gewicht verhält sich, wie die Anzahl derer Teile des Körpers, wie §. 9. erwiesen.

Man kann sich also vorstellen, seine ganze Masse seie in seinem Schwehrpunct beisamen.

§. 59.

Die Gewalt eines Körpers (Impetus) ist die Gröse seiner Würkung.

§. 60.

Die Gewalt eines Körpers wird von seiner Masse und Geschwindigkeit bestimmt.

Eine geschossene Stukkugel, die am Ende ihrer Bewegung so langsam auf der Erde herrollet, als eine geworfene Kegelkugel, thut einen viel härteren Schlag als die Kegelkugel; also komt die Gewalt auf die Masse an. Sind aber die Massen gleich: so ist bei grösserer Geschwindigkeit eine grössere Würkung; denn eine Stükkugel vermag im Anfang ihrer Bewegung viel mehr als beim Ende, weil sie immer langsamer gehet.

Weil ein Körper auch im Drukken eine Gewalt hat, so verstehet man da diejenige Geschwindigkeit, die erfolgen würde, wenn es zur Bewegung käme: denn ein jeder Druk ist ein Bestreben zur Bewegung, die one Geschwindigkeit nicht gedacht werden kann.

§. 61.

Die Gewalt eines Körpers ist bei einerlei Geschwindigkeit im Stos gröser als im Druk.

Man druke eine Axt mit aller nur möglichen Gewalt in ein Holz; man wird sie doch nicht

so tief in dasselbe drukken, als wenn man mit mäsiger Gewalt hauet, und also die Axt in Bewegung bringet. Da man nun im Druk alle Gewalt angewendet, im Hauen aber nicht, so muß die Geschwindigkeit, die aus dem Druk erfolget wäre, gewiß grösser sein als bei dem Hauen, wir wollen sie aber gleich sezen, und gleichwol ist die Würkung mit der Bewegung grösser als im blosen druken.

Nun sollen wir die Gewalt im Druk so wol als Stos, weil sie doch verschieden sind, aus der Geschwindigkeit und Masse zu bestimmen anweisen. Da sich aber hiebei die grösten Männer noch nicht vollkommen vereinigen können: so werden wir wohl am sichersten gehen, wenn wir, mit Beiseitsezung aller tiefsinnigen Betrachtungen, blos der Erfarung folgen, und daher ganz einfältig die Reglen herleiten. Wer mehr Nachricht verlangt sehe nach den grossen Bernoulli, Herrn Mairan und andere.

§. 62.

Die Gewalt eines Körpers im Druken ist ein Product aus der Masse in die Geschwindigkeit (Tab. I. F. 6.)

Man hänge an einen Hebel DE, der indessen one Schwehre gedacht wird, und in C unterstüzt ist, zwei Gewichte oder Massen A und B, so werden sie einander die Wage nicht halten, oder gleiche Gewalt haben, es verhalte sich denn A zu B wie CE zu CD. Bewegte sich E nach G, so bewegte sich D nach F, weil nun dieses in gleicher Zeit geschiehet, so verhielten

ten sich die Geschwindigkeiten wie GE zu DF, (§. 32. N. 4.) oder auch wie CE zu CD (Geom.) daß also die Geschwindigkeiten durch CE und DC ausgedrukt werden könnten. Es seie DC = 3, CE = 4, das Gewicht oder Masse A = 8, B = 6; weil 8 : 6 = 4 : 3. Die Masse 8 muß also mit ihrer Geschwindigkeit 3, und so 6 mit 4 vereiniget werden, wenn man beder Gewalt haben will (§. 60.) und zwar dergestalt, daß bederseits einerlei heraus komme, weil sie gleichen Gewalt haben. Dieses aber erfolget durch keine Rechnungsart als durchs multipliciren, folglich kommt die Gewalt durchs multipliciren heraus.

Die Figur (T. I. F. 5.) zeiget wie man einen Hebel one Schwehre haben könne, wenn man nämlich einen durchaus gleich diken Stab AB in der Mitte C an einem Faden aufhänget, welcher im Gleichgewicht bleiben muß, und auf den Druk derer gleichfals mit Faden angehängten Massen D und E keinen Einfluß hat, folglich eben so viel ist, als hätte er keine Schwehre. Man hat hiebei noch diesen Vorteil, daß man die Gewichter und ihre Entfernungen von C gar vielmal verändern kann, um die Erfarung allgemein zu finden.

§. 63.

Die Gewalt eines Körpers im Stosen ist ein Product aus der Masse in das Quadrat der Geschwindigkeit.

Man überziehe ein horizontal liegende Tafel mit weichem Dohn, und mache ihn vollkommen eben; lasse hernach aus verschiedenen

Höhen eine steinerne Kugel darauf fallen: so werden sich die dadurch gemachte Gruben verhalten wie die Höhen, von denen die Kugel gefallen. Nun verhalten sich diese Höhen, wie die Quadrate derer Geschwindigkeiten, die die Kugel am Ende ihrer Bewegung oder in dem Moment deß Stoses erhalten (§. 34. N. 2.): denn die Körper fallen nach einer gleichförmig beschleunigten Bewegung. Folglich verhalten sich die Gruben wie die Quadrate derer Geschwindigkeiten, die die Masse in dem Augenblick gehabt, da sie die Gruben gemacht. Niemand wird zweiflen, daß die Gruben, als Würkungen des Stoses, sich verhalten wie die Gewalt: folglich da die Masse einerlei gewesen, so muß sie mit dem Quadrat der Geschwindigkeit multipliciret werden.

Die Grösse der Gruben kann gemessen werden, wenn man Oehl darein tropfen läßt: und die Tropfen zehlt.

Viele wollen mit Cartesio einerlei art beim Stos und Druk zu rechnen nach §. 62. behalten. Der Grose Leibniz war der erste, der bedes unterschieden, indem er die Kraft one Bewegung tod, mit der Bewegung aber lebendig genennet, und gezeiget, daß diese ein Produkt aus dem Quadrat der Geschwindigkeit in die Masse seie. Die Freunde des Cartesianischen Gesezes wissen hauptsächlich nichts einzuwenden, als die Kugel brauche doch mehr Zeit, wenn sie von einer grösseren Höhe herunter falle, als von einer kleinern. Allein was gehen uns die Vorbereitungen zu einem Stos bei dem Stos selber an; die längere Zeit war nur nötig dem Körper in dem Augenblik des Stoßes eine gewisse Geschwindikeit zu wegen zu bringen.

Darüber

Darüber habe mich jederzeit am meisten gewundert, daß gegen das Leibnizische Gesez eingewendet worden, man lasse die Zeit ausser Acht, da man doch ausdrüklich von der Geschwindigkeit redet, die aber one Zeit nicht gedacht werden kann (§. 31.) Die dem Stos vorhergegangene Zeit aber gehet den Stos nichts an, sondern die in dem Moment des Stosses.

§. 64.

Aus der Art die Gewalt der Körper zu berechnen erhellet

1. Wenn im Stos sowol als Druk zwei Körper einerlei Gewalt haben, so ist die Geschwindigkeit dessen, der die kleinere Masse hat, grösser als dessen der die grössere Masse hat.

2. Es seie die Masse = m, die Geschwindigkeit c, die Gewalt = v, so ist im Druk, $v = mc$; $\frac{v}{c} = m$; $\frac{v}{m} = c$.

3. Im Stos wird sein $v = mc^2$; $\frac{v}{c^2} = m$, *Rad.* $\frac{v}{m} = c$.

4. Es seien zweier Körper Massen M und m, Geschwindigkeiten C und c, Gewalt V v; so ist im Druk $V : v = CM : cm$; im Stoß $V : v = MC^2 : mc^2$. u. s. w.

5. Es seie 1) $V = v$, so ist im Druken $MC = mc$, das ist $M : m = c : C$ im Stosen $MC^2 = mc^2$, das ist $M : m = c^2 : C^2$.

C^2. 2) $M = m$, so ist im Druken $\frac{V}{C} = \frac{v}{c}$, das ist $V : v = C : c$, im Stos $\frac{V}{C^2} = \frac{v}{c^2}$ das ist $V : v = C^2 : c^2$. 3) $C = c$ so ist im Druken so wol als Stosen $\frac{V}{M} = \frac{v}{m}$, das ist $V : v = M : m$.

§ 65.

Geschiehet ein Stos zwischen zweien Körpern; so ist die Gewalt nach dem Stos der Gewalt vor dem Stos gleich.

Die Gewalt vor dem Stos ist die Ursache von der Gewalt nach dem Stos. Wäre die Gewalt nach dem Stos grösser als vorher; so hätte das, um wie viel sie grösser wäre, keine würkende Ursache, welches ungereimt: wäre sie kleiner, so wäre das, um wieviel die Gewalt vor dem Stos grösser wäre, eine Ursache one Effect, das ist keine Ursache und für die lange Weile, welches ebenfalls ungereimt.

Es ist also jederzeit die Würkung der würkenden Ursache gleich.

Da wir jezt von dem Stos der Körper ins besondere zu reden haben, so erinneren wir, daß wir die Körper anfänglich ganz für sich als Körper betrachten, das ist one äusseren Wiederstand, und one daß durch den Stos ihre Figur geändert werde, das ist, sie sollen vollkommen hart sein. Die Körper die nicht hart sind, sind entweder elastisch oder weich, was diese Eigen-

genschaften bei dem Körper würken, wird sich hernach zeigen.

§. 66.

Stost ein Körper B perpendicular auf einen ruhendem A der ihm in der Masse gleich ist: so wird B vollkommen in die Ruhe gesezt, und A bewegt sich mit eben der Geschwindigkeit als B angestosen. (Tab. I. Fig. 1.)

Alle Kraft des Körpers hängt von seiner Masse ab (§. 3. N. 4. §. 57.) und die Geschwindigkeit bestimmt nur die Gröse seiner Würkungen; dahero kann der Körper B mit keiner grösern Kraft kommen, als ihm A wiederstehen kann, weil ihre Massen gleich sind. Der Wiederstand aber ist der Würkung gleich (§. 40.) darum wiederstehet A dem B vollkommen, das ist B kommt zur Ruhe. Weil aber die Gewalt nach dem Stos so gros als vor demselben (§. 65), so muß A und B gleiche Gewalt, und, weil die Massen gleich, auch gleiche Geschwindigkeit haben. Man besehe zur Erklärung § 44.

Wir nehmen um der Bekwemlichkeit willen beim Stos überall Kuglen an; es gilt aber auch alles auf andere Figuren, es wäre denn, daß die Figur den perpendikularen Stos hinderte, oder machte, daß der Stos nicht auf dem Schwehrpunct gienge.

§. 67.

Aus diesem Saz läßt sich folgendes begreifen.

1. Lie-

1. Liegen eine ganze Reihen Körper von gleicher Masse in gerader Linie an einander, und der äusserste wird perpendikular angestosen: so komt der anstosende in Ruhe und alle übrige bleiben in Ruhe, ausser der äusserste an dem andern End der Reihe bewegt sich mit der Geschwindigkeit des anstosenden: denn ein jeder Mitlerer kan als anstosender und angestosener angesehen werden.

2. Bewegen sich zwei Körper von gleicher Masse perpendikular gegen einander: so ist in dem Stos ein jeder als anstosend und angestosen zugleich anzusehen. Darum bekommt ein jeder des anderen Geschwindigkeit.

3. Wäre einer in Ruhe, und würde von zwei andern gleicher Masse auf beiden Seiten mit gleicher Gewalt perpendikular angestosen: so muß der Mitlere in Ruhe bleiben, die anstosende aber mit der Geschwindigkeit sich zuruk bewegen, mit der sie gekommen. Denn der mitlere ist als ein anstosender und angestosener anzusehen.

§. 68.

Stost ein Körper an einen Unbeweglichen: so fährt der anstosende mit eben der Gewalt zuruk, als er angestosen.

Ist ein Körper unbeweglich, so widerstehet er nicht nur vollkommen, sondern er stöst auch wieder zuruk und zwar mit eben der Gewalt, als er angestosen worden. (§. 39. 40.) Ja man

man dörfte einen solchen unbeweglichen Körper als einen ansehen, der zugleich auf beden Seiten gleiche Stöse bekommen (§. 67. N. 3.).

§. 69.

Stost ein kleinerer an einen der Masse nach grösseren Körper: so beweget sich der grössere langsamer als der kleinere angestosen, und der kleinere fährt auch langsamer zuruk.

Der grössere muß viel langsamer in dem Augenblik des Stoses sich bewegen als der kleinere (§. 65. 64. N. 1.); er muß also bei seinem Stos zum teil als bewegt, zum teil als unbewegt angesehen werden; denn er gehet nicht völlig aus dem Weg. Daher wird dem kleineren nicht nur völliger Widerstand gethan, sondern er wird auch eines teils zuruk gestosen, (§. 68.) aber schwächer als er angestosen, weil der grössere nicht vollkommen unbeweglich.

§. 70.

Stost ein Körper von gröserer Masse einen kleineren an; so bewegt sich der kleinere mit gröserer Geschwindigkeit als der grösere vor den Stos, und der grösere folgt langsamer nach.

Weil die Gewalt nach dem Stos so gros ist als vor dem Stos (§. 65.): so muß in dem ersten Augenblick des Stoses der kleinere sich geschwinder bewegen als der grösere (§. 64. N. 1.)

er

er kann also, wegen der Geschwindigkeit, weil er nicht ganz aushält, den ganzen Stos nicht empfangen und ihme wiederstehen, sondern der grösere behält noch etwas, dem nicht wiederstanden worden, darum beweget er sich nach.

§. 71.

Da das vom Stos bisher bewiesene nur von vollkommen harten Körpern, und die von aussen keinen weiteren Wiederstand haben, gilt: so wollen wir nur noch folgendes anmärken.

1. Wir haben keinen leeren Raum (§. 11.), wie denn z. E. alles mit Luft erfüllet ist; daher muß man auf die Luft, und noch andere subtilere Körper, wenn dieses durch Erfarungen bestätiget werden soll, zugleich Rukſicht nehmen; in gleichem auf die Rauhe des Körpers, auf welchem die Körper ein ander anstosen, oder auf die Unbiegsamkeit des Fadens, wenn sie aufgehängt sind.

2. Ist einer oder bede von denen zusamen stosenden Körpern weich: so wird etwas von der Gewalt zu Eindrukung derer Teile verwendet, und die Gewalt wird zu der Bewegung geschwächt.

3. Kleben die an einander stosende Körper gar zusamen, so wird der Gewalt zu bewegen noch mehr wiederstanden (§. 20.)

4. Sind diese Körper vollkommen elastisch so ersezt die Herstellung der Teile dasjenige an

der

der Gewalt, was durch Eindrukung der Teile verloren gegangen, und thun also, was von denen vollkommen harten erwiesen worden.

5. Sind sie nicht vollkommen elastisch, so muß man teils auf die Weiche, teils Elasticität sehen.

Dieses umständlicher auszuführen leidet unser Vorhaben nicht.

§. 72.

Alle Würkung eines Körpers in den anderen geschiehet perpendikular. (Tab. I. Fig. 8.)

Es bewege sich der Körper A gegen die Fläche GH, schief in der Linie Ay, und berühre die Fläche in x; so ist offenbar, daß er entweder in die Fläche gar nicht würke, welches doch wieder die Erfarung, oder entweder in dem Punct x oder y. In dem Punct y ist die Würkung unmöglich, weil er da die Fläche nicht berühret, folglich in x, das ist nach der Linie Bx, welche perpendikular: denn GH ist auf Bx perpendikular, weil GH ein Tangens.

§. 73.

Hieraus folgt

1. Die perpendikulare Würkung Bx ist nicht möglich, es werde denn die schiefe Bewegung Ay in zwei andere zerlegt, nemlich in AB, so mit der Fläche parallel, und AC so auf die Fläche perpendikular (§. 51. N.4.): denn

der Körper hat zugleich einen Trieb zur Fläche GH, und gegen die Seite Bx zu kommen.

2. Es ist demnach die schiefe Würkung nicht höher zu achten gegen die eigentliche, wenn sie perpendikular gegangen wäre, als BD gegen AD.

3. Je kleiner der Winkel ADC, desto kleiner ist BD, folglich je schiefer die Bewegung, je schwächer ist sie.

4. Ist der Körper B beweglich, in welchen A schief nach der Linie ab würket; so muß B sich nach der Linie bc fort bewegen, weil bc auf den Körper B perpendikular (T. I. F. 7.) und A beweget sich in der Linie bd so auf bc perpendikular, weil der mit dem Körper B parallele Trieb keinen Wiederstand bekommen.

5. Ist der Körper oder die Fläche GH unbeweglich (T. I. F. 8.), so wird der Körper nach der Linie xB zuruk gestosen (§. 68.). Weilen aber die Direction AB keinen Wiederstand erhalten, so bestrebet er sich auch im Augenblik des Stoses noch die Linie DE durchzulaufen, wodurch seine wahre Bewegung DF wird (§. 50.) daß der Winkel FDE gleich wird ADC, wie nach der Geometrie zu erweisen.

Was hier wegen elastischen und weichen Körpern zu märken ist aus §. 71. zu beurteilen.

§. 74.

Die Bewegung eines Körpers, den ein anderer, auf den er stost, wieder zuruk stost, heißt eine

eine zurückprallende oder reflectirte, und der Winkel ADC der Einfallswinkel, FDE aber der Reflexionswinkel. Daß also der Einfallswinkel dem Reflexionswinkel gleich (§. 73. N. 5.)

§. 75.

Wenn ein an einem Faden oder Kette aufgehängter Körper A bis B straf in die Höhe gezogen und wieder losgelassen wird: so fället er nicht nur bis in A, sondern er erhält auch einen Trieb bis nach C zu steigen, und von dar wieder nach B u. s. w. Dieses Fallen und Steigen wird das Schwanken (oscillatio, vibratio) genennet; und der hangende Körper selber samt dem Faden **Pendulum** oder **Perpendikel**.

§. 76.

Die schwankende Bewegung hat viel schweßres und weitläufiges, so sich für unsere Absicht nicht schikt. Wir bemärken daher nur das Nötige aus der Erfarung.

1. Das Pendulum mag einen grosen oder kleinen Bogen beschreiben, so werden die Vibrationen in einerlei Zeit vollbracht.

2. Wenn die Schwere des Körpers einerlei bleibt, so bewegt sich das Pendulum an einem kurzen Faden geschwinder, als an einem langen. Und es verhalten sich die Quadrate derer Vibra-

tionen, so in einerlei Zeit geschehen, umgekehrt wie die Längen der Faden.

3. Wenn die Länge des Fadens einerlei bleibet, so bewegt sich der schwerere Körper geschwinder als der leichtere.

4. Weil das Steigen von A bis C eine Würkung von dem Fallen aus B in A ist; so sollte der Körper gerad so hoch steigen als er gefallen (§. 65.), und so sollte er aus C wieder nach B steigen und so weiter unendlich. Der Widerstand der Luft aber und des Fadens machen daß das Schwanken nach und nach aufhöret. (§. 71. N. 1.)

Dieses alles muß erkläret werden aus denen Centralkräften und dem Fallen der Körper wegen ihrer Schwehre. Man sehe nach Hugenius de horologio oscillat. Ricciolus &c. &c.

Drit-

Drittes Kapitel

Von dem Gleichgewicht der Körper.

§. 77.

Wenn zwei Körper durch ihre Schwehre gegen einander druken, daß sie einander in der Ruhe erhalten, so sagt man sie stehen im Gleichgewicht.

Wir nehmen hier die Schwehre als eine bekannte Eigenschaft der Körper an, deren Ursache wir erst unten Kap. 7. untersuchen werden. Es können aber einmal feste, darnach flüssige, dann feste und flüssige Körper einander im Gleichgewicht erhalten; und zwar die festen entweder vermittelst des Hebels oder der schief liegenden Fläche, die flüssigen aber wenn sie einerlei oder verschiedene specifische Schwehre haben, und endlich wenn die flüssige Körper gegen feste von schwehrerer oder leichterer Art durch ihre Schwehre würken, wozu noch zu zehlen, wenn flüssige sich mit anderen flüssigen nicht mischen, und in dieser Absicht als feste angesehen werden können. Und dieses zeiget was wir hier abzuhandeln haben. Es sind aber noch einige Wörter, die wir oben schon zum teil als bekannt angenommen haben, deutlicher zu erklären, nämlich Schwehrpunct, Ruhepunct, Entfernung, u. s. w.

§. 78

Der Schwehrpunct eines Körper ist derjenige, durch welchen alle Schnitte gehen, die denselben in zwei gleich wichtige Teile teilen.

§. 79.

Die Directionslinie derer schwehren Körper stehet auf der Horizontalfläche perpendikular.

Vermög der Schwehre haben die Körper einen Trieb und folglich ihre Directionslinie nach dem Mittelpunct der Erde (§. 24. 28.) Da nun die Erde eine Kugel ist, deren Oberfläche, die überall von dem Mittelpunt gleich weit entfernt ist, die Horizontalfläche genennet wird: so muß die Schwehre die Körper auf solche perpendikular treiben; weil eine jede grade Linie, die durch den Mittelpunct einer Kugel gehet, auf deren Fläche perpendikular stehet. (Geom.)

§. 80.

Wir begreifen hieraus folgende Schlüsse.

1. Wenn der Schwehrpunct eines Körpers unterstüzt ist: kann er sich auf keine Seite bewegen; denn seine Teile drukken auf einer Seite wie auf der andern (§. 42.)

2. Was den Schwehrpunct träget, träget die ganze Schwehre des Körpers: darum kann man annehmen, die ganze Schwehre des Körpers seie in dem Schwehrpunct beisamen. Dies-

ses wird also begreiflich machen, warum wir oben den Körper in der Bewegung als einen Punct haben ansehen können (§. 27.), und daß seine Masse in einem Punct beisamen seie. (§. 58.)

3. Wenn aus dem Schwehrpunct auf die Horizontalfläche, welches die Directionslinie ist, ein Perpendikel gezogen wird: so ist der Körper vor dem Fall sicher, wenn sie inner seinen Grund fällt; er muß aber fallen, wenn sie ausser denselben fällt.

4. Je einen gröseren Raum der Schwehrpunct durchzulaufen hat, bis er ausser seinen Grund kommt; desto fester stehet er; und umgewandt.

5. Je näher der Schwehrpunct seinem Grund ist, desto schwehrer kann er ausser seinem Grund bewegt werden, und stehet folglich desto fester; und umgewandt.

Man siehet von selbsten ein, daß hier nur von solchen Körpern die Rede seie, deren eigene Schwere den Zusammenhang nicht zerreißt, oder die Figur verändert: wie Wasser, Fäden, Seiler &c. &c.

§. 81.

Eine grade steife Linie DE, an der sich drei Puncten befinden, in deren einem C sie aufliegt, und Ruhepunct genennet wird, an denen beden anderen D und E Gewichter A und B, oder andere Kräften, angebracht sind, heißt ein Hebel. (T.I. F.6.) Dieser ist entweder

weder entgegen laufend, wenn bei erfolgender Bewegung, A hinauf in dem B herunter gehet, oder gleichlaufend, (T. I. F. 10.) wenn, in dem die in B angebrachte Kraft hinauf gehet, auch das Gewicht A hinauf gehet. Bei beden Arten derer Hebel ist noch zu bemerken die Distanz oder Entfernung des Gewichts vom Ruhepunct, welche das Perpendikel von dem Ruhepunct auf die Directionslinie ist CE, CD.

Wir nehmen den Hebel als eine Linie an, weil wir bei demselben, an nichts als seine Länge zu denken haben: sie ist aber nur in so weit ein Hebel, so weit sie steif ist; denn so fern sie sich bewegt, trägt sie die Gewichter nicht. Ein Hebel kann zwar auch krumm sein: allein da es bei demselben auf die Distanzen der Gewichter vom Ruhepunct, welche allemal mit geraden Linien gemessen werden, ankommt, um die Geschwindigkeiten der Gewichter zu bestimmen, so haben wir ihn nur nach der graden Linie zu betrachten. Ubrigens nehmen wir hier den Hebel überhaupt, und nicht so wol als eine Maschine, überlassen auch der Mechanik, wie daraus die Eigenschaften gemeiner und schnell Waagen und anderer Maschinen herzuleiten.

§. 82.

Wenn an einem Hebel sich die Massen A und B umgekehrt verhalten, wie die Entfernungen DC und CE, so stehen sie im Gleichgewicht. (T. I. F 6. 10.)

Dieses ist aus §. 62. klar: denn käme es zur Bewegung, so verhielten sich die Geschwindigkeiten, wie die Distanzen, wenn sich aber die

Ge-

Geschwindigkeiten umgekehrt, wie die Massen verhalten, so ist die Gewalt gleich (§. 64. N. 5.) und kann keine Bewegung geben (§. 42.)

Es scheinet zwar, daß es bei dem entgegenlaufenden Hebel eben so wol als dem gleichlaufenden nichts daran gelegen, ob er horizontal oder schief liege, weil die Entfernungen noch die nämliche Verhältnus behielten. Allein, ob es gleich richtig, wenn D, C und E in einer geraden mathematischen Linie liegen: so ist doch solches selten zu bewerkstelligen, und C kommt entweder über oder unter die Linie DE, woraus hernach die Entfernungen geändert werden, davon in den Vorlesungen ein mehrers, wie auch von der Anwendung in der Kunst und Natur.

§. 83.

Wenn eine Masse A eine andere B auf einer schief liegenden Fläche erhalten soll: so muß sich B zu A verhalten, wie die schiefliegende Fläche CD zu ihrer Höhe CE. (T. I. F. 11.)

Würde B von D bis F bewegt, so wäre die Bewegung zusamen gesezt aus GD und FG, (§. 49.) weil sich B zugleich gegen CE und in die Höhe bewegte. Wenn nun die Masse B erhalten werden soll, so braucht sie nach der Horizontal-Linie GD keine Kraft, weil sie sich selbst in Ruhe erhält, da ihr Schwehrpunct unterstüzt ist (§. 80. N. 3.), sondern nur nach der Linie FG, nach welcher sie erhoben worden, daß also die Geschwindigkeit von B nach der Erhöhung FG zu beurteilen. Hingegen hat sich A in der Zeit so weit herunter bewegen

müssen als FD. Daher verhält sich die Geschwindigkeit von B zur Geschwindigkeit von A wie FG zu FD oder CE zu CD. Folglich müssen sich B und A verhalten, umgekehrt wie die Geschwindigkeiten, wenn sie gleiche Gewalt haben oder einander erhalten sollen (§. 64. N. 5.) das ist B zu A, wie CD zu CE.

§. 84.

Wenn sowol A als B auf schiefliegenden Flächen liegen, so würde eben das Gewicht, so nach der Linie ab drukte und B erhielte, auch A erhalten, wenn sie sich zu demselben verhielten wie die Flächen ad und ac zu ab (§. 83.) Dahero sind auch in diesem Fall die Massen A und B im Gleichgewicht, wenn sie sich verhalten wie die Flächen darauf sie liegen. (T. I. F. 12.)

Wie hieraus die Eigenschaften des Keils und Schraube näher zu bestimmen, überlassen wir wiederum der Mechanik.

§. 85.

Ein flüssiger Körper von einerlei specifischen Schwehre stehet in Röhren, die unter einander Gemeinschaft haben, nicht im Gleichgewicht, er habe denn einerlei Höhe.

Es giebt hiebei drei Fälle, welche alle übrige unter sich begreifen: denn die Röhren sind entweder perpendikular und gleich weit (T. I. F. 13.) oder perpendikular und ungleich (F.

14.)

14.) oder gleich weit und schief (F. 15.). Der lezte Fall hat seine Richtigkeit aus den Eigenschaften der schiefliegenden Flächen: denn wenn die flüssige Materie z. E. Wasser in der Röhre F so hoch stehet als in E, so ist in F um so viel mehr Wasser, als in E, um so viel ab länger ist als cd, daß sich also die Massen verhalten, wie die Flächen. Und in diesem Fall stehen sie im Gleichgewicht (§. 84). Käme es in beden ersten Fällen zur Bewegung, daß das Wasser in einer Röhre sinkte in der anderen stiege: so würde im ersten Fall die Geschwindigkeit in einer Röhre so gros seyn als in der andern; in dem anderen Fall hingegen würde die Geschwindigkeit des Wassers in der engeren Röhre um so viel grösser sein, um so viel die weitere weiter ist als die engere. Soll nun ein Gleichgewicht entstehen: so muß im ersten Fall bei einerlei Geschwindigkeit einerlei Masse sein, das ist einerlei Höhe; in dem andern Fall aber muß in C um so vielmal mehr Masse sein als in D, um so vielmal die Geschwindigkeit in D gröser ist (§. 64. N. 5.), dieses kann nun abermal nicht sein, es seie denn einerlei Höhe, wo so dann in C um so viel mehr Masse ist als in D, um so viel C weiter ist als D, in D aber ist um so vielmal mehr Geschwindigkeit. Sezte man an D eine andere gleich weite schiefe Röhre; würde das Wasser darin mit D folglich auch mit C in gleicher Höhe stille stehen. Woraus also der Saz allgemein wahr sein muß.

§. 86.

§. 86.

Aus vorstehendem Saz fliesen folgende Schlüsse.

1. Zeiget sich in der Erfarung, daß flüssige Körper in dergleichen Röhren nicht gleich hoch stehen: so muß entweder da, wo die Höhe niedriger ist, noch ein anderer Körper drukken, der auf der anderen Seite nicht drukket, oder wo die Höhe gröser ist, muß nicht der ganze flüssige Körper drukken, sondern von etwas anders getragen werden. Ersteres ist beim Barometer, auf dessen einen Seite die Luft drukt; das andere bei sehr engen Röhrlein, an denen sich der flüssige Körper anhänget und dadurch getragen wird.

2. Das wenige Wasser in D drukt so viel als das mehrere in C (F. 14.). Wenn man demnach an ein Faß a b (F. 16.), so wohl vermacht und mit Wasser gefüllt ist, eine enge blecherne Röhre d f sezet, und sie auch mit Wasser füllet, wird solches den Boden mit Gewalt in die Höhe treiben: denn das Wasser in d f drukt so viel, als wenn der ganze Raum a c damit erfüllet gewesen wäre.

3. Der Druk der flüssigen Körper muß nicht nach ihrer absoluten Schwehre, sondern nach der Höhe und Grundfläche, gegen welche sie drukken, berechnet werden. Je höher demnach der flüssige Körper über einer fläche stehet, je stärker ist sein Druk.

4. Ha-

4. Haben zwei ungleich hohe Röhren an ihrem Boden gleiche Eröfnungen, so bekommt der flüssige Körper, so aus der höheren Röhre heraus lauft eine grössere Geschwindigkeit, als der aus der niedrigen. Und zwar verhalten sich diese Geschwindigkeiten wie die Quadratwurzlen der Höhen, welches aber hier zu erweisen nach unserer Absicht unnötig ist, und auf ähnliche Art geschehen müßte, wie §. 33. weil die herauslaufende Materie eben die Geschwindigkeiten erhält, als wenn sie von der Höhe gefallen wäre, davon sie gedrukt wird.

5. Man teile eine mit einem flüssigen Körper z. E. Wasser angefüllte Röhre der Höhe nach in gleiche Teile; so werden sich diese Teile, je tiefer sie sind, mit desto gröserer Geschwindigkeit suchen zu bewegen.

6. Ein weites Gefäs mit einem flüssigen Körper angefüllt, kan angesehen werden als aus vielen Röhren zusamengesezt: daher ist die Oberfläche der stehenden flüssigen Körper horizontal. Und eine jede Säule von solcher flüssigen Materie, die man sich in einem Gefäß vorstellt, wird von denen nebenstehenden so viel in die Höhe gedrukt, als sie durch ihre Schwehre hinabwerts drukt.

7. Da es keinen Unterschied macht, auf welcher Seite die Röhre D an die Röhre C (F. 14.) gesezt wird: so drukken die flüssige Körper in einer Röhre oder Gefäs unter einer-

lei

lei Höhe gegen alle Weltgegenden mit gleicher Gewalt.

8. Werden die Röhren mit flüssigen Körpern von verschiedener specifischen Schwehre angefüllt, daß z. E. in einer Röhre Kwekſilber, so 14mal schwehrer als Wasser, in der andern Wasser seie: so muß das Wasser 14mal höher stehen, als das Kwekſilber, weil ein Zoll hoch Kwekſilber so viel drukt als 14 Zoll Wasser.

§. 87.

Wird eine Röhre AB umgebogen, daß der in C herauslaufende flüssige Körper, z. E. Wasser, eine perpendikular Richtung in die Höhe bekommt: so sprudelt solches in C nur heraus, one zu springen, wenn die Eröfnung C so weit ist als die Röhre; ist aber in C eine kleinere Eröfnung, so muß es so hoch springen als das Wasser in der Röhre AB stehet (T. I. F. 17.)

Das in C herauslaufende Wasser hat viel eine grösere Geschwindigkeit, als alles übrige in der Röhre AB (§. 86. N. 5). Folglich lauft es eher heraus, als es den Druk des übrigen Wassers erhalten kann, um deswillen kann es nicht springen. Ist hingegen die Eröfnung kleiner; so kann das Wasser nicht so geschwind ausweichen, sondern bekommt den ganzen Druk des übrigen, welcher im Stand war, solches in eine ihm gleiche Höhe zu druken (§. 85.); daher muß es auch so hoch springen.

Die

Die Erfarung hat gelehrt, daß das Wasser am höchsten springe, wenn die kleinere Eröfnung in C ungefehr der 5 oder 6te Teil im Durchschnitt von der Röhre seie. Hiernächst finden sich noch viele Umstände, die das Springen zu der erwiesenen Höhe hinderen. 1.) Obgleich die kleinere Eröfnung macht, daß das herauslaufende Wasser den Druk des übrigen empfängt, so geschiehet solches doch nicht ganz vollkommen, und springt immer etwas weg, so denselben nicht ganz empfangen. 2.) Wiederstehet dem Springen die Luft, daß dadurch dem Wasser wieder etwas von seiner Gewalt abgehet. 3.) Hänget sich das Wasser an der Eröfnung an, welches eine weitere Hemmung des Springens. Um deswillen muß die Eröfnung nicht kegelförmig zugespizt sein, sondern ein in einem sehr dünnen Blech gemachtes Loch, daß das herausspringende Wasser die Eröfnung so wenig berühre als möglich. 4.) Stost das anfänglich gesprungene und wieder zurukfallende Wasser das nachfolgende zuruk. 5.) Die aufsteigende Teile des Wassers müssen wegen ihrer Schwehre immer in der Geschwindigkeit abnehmen, folglich hindert ein jedes vorhergehendes das nachfolgende, daß das Springen nicht in der Höhe erfolget, als es sollte. Die Erfarung hat gelehret, daß wenn man sonst alle Vorsicht gebraucht, das Wasser wenigstens $\frac{2}{3}$ höchstens $\frac{7}{9}$ so hoch springe, als es nach dem Beweis springen sollte. Wird das Wasser durch Deuchlen oder Röhren weit geleitet: so verwundere man sich nicht; wenn es in der Ferne nicht so hoch springet, als es sollte, wenn die Deuchlen hin und wieder kleine Rißlein haben, durch welche das Wasser, auch nur unmärklich, durchseifern kann.

§. 88.

Wird ein Körper von schwererer Art auf einen flüssigen von leichterer Art gelegt:

legt: so sinkt er nicht nur ganz hinein; sondern er verliert auch darinn von seinem Gewicht so viel, als der flüssige wieget, dessen Raum er eingenommen.

Um der Deutlichkeit willen wollen wir z. E. Wasser und Messing nehmen, welches 8mal so schwehr als Wasser. Wird nun ein Stück Messing z. E. von 8 Lot auf das Wasser gelegt, so wird die darunter liegende Wassersäule um 8 Lot schwerer, muß also untersinken (§. 86. N. 6.), bis sie mit denen nebenstehenden das Gleichgewicht erlanget. Welches aber nicht geschiehet, wenn auch das Messing ganz eingesunken, weil das ausgejagte Wasser nur 1 Lot gewogen, an dessen Stelle jezt 8 Lot gekommen, und ist noch immer um 7 Lot schwerer als vorher, daß es also ganz zu Boden sinken müßte. Soll aber eine äussere Kraft solches erhalten, so muß sie noch 7 Lot tragen, weil das übrige Lot von dem Wasser getragen wird. Es verliert also gerad so viel, als das Wasser gewogen, dessen Raum es eingenommen.

In dem Beweis haben wir das Zusamenhangen der Teile des flüssigen Körpers nicht in Betrachtung gezogen. Wenn demnach ein dergleichen schwehrerer Körper ein kleineres Gewicht hat, als die Kraft ist, mit der die flüssigen Teile zusamen hangen, so kann er solche nicht trennen, sondern wird entweder nach denen Umständen auf der Oberfläche, oder in denen Zwischenräumlein des flüssigen Körpers erhalten. So kann eine Nadel, Feilspäne, ein dünnes Blech ꝛc. ꝛc. auf

dem

dem Wasser schwimmen. Und Salz, Zukker ꝛc. ꝛc. wenn sie in Wasser aufgelöst sind, fallen nicht zu Boden, so sind auch die Dünste in der Luft, das Metall im Scheidwasser u. s. w. Man bemärke noch ferner, daß es nicht richtig, wenn der ganze Körper untersinket, und folglich schwehrer als der flüssige, daß auch alle seine Teile schwehrer sein müssen, weil gar wohl einige leichter, der Körper aber wegen der übrigen schwehreren im ganzen schwehrer sein kann. Endlich ist vor sich klar, daß hier die Rede nicht seie von einem wahren Verlust des Gewichts, sondern nur scheinbaren.

§. 89.

Wir begreifen hieraus folgende Schlüsse.

1. Je schwehrer die flüssige Materie, je mehr verliert der eingetauchte Körper von seiner Schwehre. Und dieses gibt ein Mittel die verschiedene specifische Schwehre der flüssigen Körper zu finden; Salzkwellen, Wein ꝛc. ꝛc. zu probieren. Wenn man z. E. einen Cubiczoll eines metallischen Körpers an eine Schnellwaage in verschiedene flüssige Materien hänget, und bemärkt, wie viel er von seinem Gewicht verliert: denn eben so viel wigt ein Cubiczoll der flüssigen Materie.

2. Die specifische Schwehre der flüssigen Materie verhält sich zur specifischen Schwehre des eingetauchten, wie das verlohrene Gewicht zu dem ganzen Gewicht des eingetauchten. Es verliere demnach z. E. 554 Gran Gold im Wasser 29 Gran, so verhalt sich dieses specifische Schwehre zu jenes, wie 29 zu 554, das ist wie eins zu $\frac{554}{29}$ oder $19\frac{3}{29}$. Wenn man

daher verschiedene feste Körper genau abwiget, und suchet wie viel sie im Wasser verlieren, und endlich das verlohrene in das absolute Gewicht dividiret; so sind die gefundene Quotienten die Verhältnusse der specifischen Schwehren der soliden Körper.

3. Wenn zwei Körper gleich schwehr sind, einer aber von schwehrerer Art als der andere, so nimmt er auch einen kleineren Raum ein, und verliert also auch weniger von seiner Schwehre in einer flüssigen Materie als ein leichterer. Je weniger also ein Körper im Wasser verliert, von desto schwehrern Art ist er.

Nach N. 1. 2. hat der berühmte Muschenbrök die Verhältnussen der specifischen Schwehren untersucht, aus welchem wir nur das Vornehmste hieher sezen wollen, nämlich, ein Rheinländischer Cubicschu reines Regenwasser wigt 1000 Unzen, oder $62\frac{1}{2}$ Pfund, und nach diesem wigt ein Cubicschu von folgenden Körpern an Unzen:

Feines Gold =	19640	Teutsch Blei =	11310
Ducaten Gold =	18261	Reines Zinn = =	7320
Louisd'or Gold	18166	Englisch Zinn = =	7471
Fein Silber =	11091	Eisen = = =	7645
Japanisch Kupfer =	9000	Weicher Stahl =	7738
Teutsches Kwecksilb.	14000	Härtester Stahl	7704
Englisches = =	13593	Zink = = = =	7350
511 mal destillirtes	14110	Demant = = =	3517
Destill. Wasser =	993	Reines weisses Glas	3150
Meerwasser = =	1030	Grün Glas = =	2620
Brunenwasser = =	999	Marmor = = =	2707
Gegossen Messing	8000	Kiselstein = = =	2542
Geschlagen Messing	8349	Ebenholz = = =	1177
Englisch Blei =	11325	Tannenholz = =	550

Luft	$1\frac{1}{4}$	Geißmilch	1009
Weinessig	1011	Eselsmilch	1021
Burgunderwein	953	Brandten Wein Rect.	866
Capwein	1018	Baumöhl	913
Moselwein	916	Vitriolöhl	1700
Canarienwein	1033	Weinsteinöhl	1550
Menschenmilch	1001	Menschenblut	1040
Kühmilch	1030	Eis von reinen W.	916

§. 90.

Ein Körper von leichterer Art tauchet sich in einem flüßigen von schwehrerer Art so tief ein, bis er so viel vom flüssigen weggetrieben, als er schwehr ist.

Wir nehmen z. E. Tannenholz an, so ungefähr halb so schwehr als Wasser, und habe am Gewicht etwa 2 Pfund. Wird nun dieses Holz auf das Wasser geleget: so wird die darunter liegende Wassersäule um 2 Pfund mehr drukken, als die nebenstehenden wiederstehen können (§. 86. N. 6.), und solche demnach in die Höhe treiben, das ist, sich eintauchen. So bald aber das Holz so tief ins Wasser gekommen, daß die ausgejagte Menge Wassers seiner Schwehre gleich ist; so ist die Wassersäule wieder so schwehr als vorhin, daher muß das erste Gleichgewicht wieder erfolgen.

§. 91.

Ein Körper von leichterer Art kann innerhalb einem flüssigen von schwehrerer Art nicht bleiben, sondern wird mit einer Ge-

walt in die Höhe getrieben, die dem Ueberschuß des Gewichts von dem Wasser, dessen Raum der leichtere Körper eingenommen, über das Gewicht des leichteren gleich ist.

Wird das Holz nach vorigem Exempel in das Wasser gebracht, so hätte das Wasser, dessen Raum jezt das Holz eingenommen 4 Pf. gewogen. Es kann demnach, weil an dessen Statt nur 2 Pf. Holz gekommen, diese Säule denen übrigen die Waage nicht mehr halten (§. 86. N. 6.), sondern wird samt dem Holz in die Höhe getrieben, und zwar mit einer Gewalt von 2 Pfund, um so viel das Wasser, dessen Stelle das Holz eingenommen, schwehrer als das Holz; denn vorher drukten die neben Säulen so viel, daß 4. Pf. erhalten wurden, jezt sind aber nur 2 da, folglich treiben sie mit denen übrigen 2 Pfunden in die Höhe.

Was wegen dem Zusamenhang der flüssigen Teile §. 88. erinnert worden, gilt auch hier. Ein kleines Teilchen von einem leichteren Körper kann in einem schwehreren flüssigen wohl durch den Zusamenhang der Teile gehalten werden.

§. 92.

Es erhellet aus diesem.

1. Je leichter der flüssige Körper, desto tiefer taucht sich der von leichterer Art ein. Daher ein Schiff im Fluß tiefer gehet als auf dem Meer, daher sind auch die Wein und Salzproben zu beurteilen.

2. Je

2. Je näher die specifische Schwehre des Körpers zu der Schwehre des flüssigen kommt, je tiefer taucht er sich ein, und wenn er von einerlei Art Schwehre ist, taucht er sich ganz ein, und bleibt stehen, wo man ihn hin stoset.

3. Tauchet sich der Körper den dritten Teil ein, so wiget der dritte Teil Wasser so viel als der ganze Körper; folglich verhält sich die specifische Schwehre des flüssigen, zur specifischen Schwehre des eingetauchten, wie die ganze Grösse des Körpers zu seinem eingetauchten Teil.

4. Mischet sich ein flüssiger Körper nicht mit einem flüssigen, auf den er gelegt wird; so schwimmt er oder fällt zu Boden, wie der feste nach §. 88. 90. 91.

Es ist zwar ganz gewiß, daß der Körper, so auf einem flüssigen schwimmet, in dem ganzen von leichterer Art seie, als der flüssige: wir würden uns aber sehr betrügen, wenn wir auch auf seine Teile schliesen wollten. Denn ein Körper kann zugleich leichtere und schwehrere Teile haben, da gleichwol der schwehreren nicht so viel sind, daß sie den ganzen Körper schwehrer machen können, als der flüssige ist, wie z. E. Oehl irdische Teile hat, die schwehrer als Wasser. Hiernächst kann der Körper viele Höhlungen haben, daß er zwar in seiner ganzen Ausdehnung leichter als der flüssige, in denen Teilen aber schwehrer §. 24.

Viertes Kapitel.

Von dem Zusamenhangen derer Körper.

§. 93.

Alle Körper, wenn sie einander berühren, hangen einander an.

Man sprize auf die Fläche eines festen Körpers, welcher der nur immer seie, sehr kleine Tröpflein von einem jeden flüssigen Körper, und wende die Fläche gegen den Horizont: so werden sie nicht herab fallen; folglich hängen alle flüssige Körper allen festen an. Eben so zerreibe man einen festen Körper, welchen man nur will, in Pulver, und streue es auf die Oberfläche eines jeden andern festen Körpers, es wird eben so wenig herab fallen, und dadurch das Zusamenhangen derer festen Körper beweisen. Endlich tunke man in flüssige Körper kleine Stäblein, und ziehe sie wieder heraus, daß Tropfen daran hangen bleiben; und bringe diese Tropfen geschikt an einander: so werden sich diese Tropfen so gleich an einander schlingen, als sie einander berühren, und dadurch auch das Zusamenhangen beweisen. Es ist also dieser Hauptsaz durch alle Arten von Körpern erwiesen.

Sehr kleine Tröpflein auf der Oberfläche eines festen Körpers sind vornehmlich bei dem Kwekfilber nötig, weil ein Tröpflein davon, wenn es nur ein wenig gros ist, gar leicht ein gröseres Gewicht haben kann, als die Kraft des Zusamenhangens ist. Bei eben diesem Kwekfilber ist zu bemärken, daß wenn man einen Tropfen an einem Stäblein will hangen machen, daß solches metallisch sein müsse, davon die Ursache bald klar werden wird. Will man gegen die Allgemeinheit des Sazes ein und andere Erfarungen anbringen: so wird sich allemal zeigen, daß entweder das unmittelbare berühren fehle, oder das Zusamenhangen so gering seie, daß es bei der Schwehre des Körpers, oder aus andern Ursachen, nicht sinnlich wahrgenommen werden könne. So hängt sich das Wasser nicht an meinen Finger, wenn es mit Hexenmeel (semen Lycopodii) bestreüet ist, welches das Berühren hindert; und wenn ein Stein, der auf dem Tisch lieget, aufgehoben wird, so spürt man das Zusamenhangen mit dem Tisch nicht, weil es wegen denen wenigen Berührungspuncten sehr gering ist. Um diesen Saz noch mehr durch Erfarungen zu bestättigen, nehme man zwei Cylinder von Blei und drukke deren Grundflächen zusamen, sie fallen nicht nur nicht von einander, sondern es braucht noch ein ziemliches Gewicht, sie zu zerreissen. Ein gleiches erfolget bei Cylinderen von Metall, Marmor, Glas &c. &c. da der Zusammenhang sehr beträchtlich vermehret wird, wenn Unschlit, Wachs, Pech, Oehl &c. &c. darzwischen geschmieret wird, um die Berührungspuncten zu vermehren.

§. 94.

Das Zusamenhangen ist keiner äusseren, sonderen der denen Körperen eigentümlichen Kraft zuzuschreiben.

Die Erfarung zeiget, daß kein Körper von aussen bei dem Zusamenhangen würke, der in die Sinnen fällt. Solte es einer sein, der nicht in die Sinne fiele, so wäre es entweder Luft, oder ein noch subtilerer; jene ist es nicht, weil alles was §. 93. angeführet worden, eben auch in dem Luft leeren Raum erfolget; und ein noch subtilerer, der in die Zwichschenräumlein dringen würde, würde eher die Körper trennen, als zusammen drukken. Endlich, da wir unten die Ründe der Tropfen aus dem Zusamenhang herleiten müssen, welches durch keinen äusserlichen Druk möglich ist: so kann das Zusamenhangen auf keine Weise von einer äusseren, sondern muß von der denen Körpern eigentümlichen Kraft gewürket werden.

Damit das, was von der Ründe der Tropfen gesagt worden, deutlicher werde: so schmelze man an einen festen Körper etwas Unschlit, schneide solches cubisch, in der Grösse als etwa ein tropfen sein mag, und bringe es an die Wärme bis es schmelzt; so wird in dem Augenblik die cubische Gestalt vergehen, und ein runder Tropfen erscheinen. Nun aber ist nicht möglich, daß eine äussere Kraft, die von allen Seiten her gleich drukken müßte, die cubische Gestalt änderte; es ist also bei dem Zusamenhangen auf keine äusserliche Kraft zu sehen.

§. 95.

Die Stärke des Zusamenhangens richtet sich nach der Menge der Berührungspuncten.

So

So bald eine Berührung geschiehet; entstehet ein Zusamenhangen (§. 93.): geschiehet eine weitere; so entstehet auch ein weiteres Zusamenhangen u. s. w. je mehr also Berührung oder Berührungspuncten, desto stärker muß auch das Zusamenhangen sein. Die Erfarung bestättiget dieses überall. Man lege eine Kugel von weichem Dohn, Wachs ꝛc. ꝛc. auf einen Tisch; sie wird wenig mit demselben zusamen hangen: man presse diese Körper an den Tisch, oder jeden andern Körper; so werden die Berührungspuncten vermehrt, und das Zusamenhangen wird beträchtlich verstärkt.

Es wären noch unzehliche Erfarungen anzubringen. Z. E. Ein Schneeballen wird härter, wenn er zusamen gedrukt wird, noch härter, wenn seine Zwischenräumlein mit Wasser angefüllt werden. Ein dikkes Seil reißt nicht so geschwind, als ein dünnes ꝛc. ꝛc. Es mögte hiebei scheinen als ob neben der Anzahl der Berührungspuncten, auch mit auf die Kraft der Teile Rukſicht zu nehmen seie. Es ist auch nicht one, allein, da wir keinen Grund haben denen Teilen verschiedene Kraft beizulegen (§. 5. 9.); so bleiben wir nur bei dem stehen, so uns Erfarung an Handen gibt.

§. 96.

Diese Säze geben folgende Schlüsse.

1. Wird ein Körper auf zwei Seiten von anderen berühret; so hänget er dem stärker an, der mehrere Berührungspuncten gibt.

2. Ein Körper von schwehrerer Art hat mehr Teile in einerlei Raum als ein leichte-

rer (§. 9. 24.). Wenn also die übrige Umstände gleich sind; gibt der schwehrere mehr Berührungspuncten als der leichtere, und hänget demnach stärker an.

§. 97.

Wenn man das Zusamenhangen fester Körper zu wege bringen will: müssen ihre Flächen genau auf einander passen, und die auf denselben noch befindliche Ungleichheiten mit einem flüssigen Körper erfüllt werden.

Paßeten die Flächen nicht genau auf einander: so gäbe es wenige Berührungspuncten, und folglich sehr schwaches auch wol unmärkliches Zusamenhangen (§. 95.). Da aber so wol die blosen Augen als die Vergröserungsgläser auf allen auch noch so sehr polirten Flächen Ungleichheiten genug entdekken: so müssen solche ausgefüllt werden, um mehrere Berührungspuncten zu erhalten, welches aber nicht von festen Körpern, weil sie eben wieder ungleiche Flächen haben, sondern von flüssigen, deren Teile sehr zart sind (§. 20.), geschehen muß.

Ist ein Körper so weich, daß seine Teile in des anderen Tiefungen gepreßt werden können, so hat man des flüssigen Körpers nicht nötig, weil es alsdenn Berührungspuncten genug gibt. Und daher ist das Zusamenschweissen des Eisens bei den Schmiden zu erklären, wiewol es dabei gar wohl sein kan, das die äussersten Teile des Eisens beim Zusamenschweissen schmelzen.

Soll

Soll das durch einen flüssigen Körper zu bewürkende Zusamenhangen beständig sein und gut von Statten gehen: so ist folgendes zu beobachten. 1) Muß der flussige Körper feste werden, denn bliebe er flüssig, so wäre wegen seines schwachen Zusamenhangens (§. 20.) auch der Zusamenhang der zu verbindenden Körper schwach, und dörfte wol gar unmärklich werden, wenn er wegdünstete. Man verbinde zwei Bretter mit Wasser oder mit Leim, so wird sich dieses erwahren. 2) Der flüssige Körper muß denen zu verbindenden anhangen, das ist nicht von schwehrerer Art sein als sie, wie bald gezeiget werden soll (§. 99.), denn hänget er ihnen nicht an, so kann er vielweniger ihr Zusamenhangen beförderen. 3) Je näher der flüssige Körper in der specifischen Schwehre denen festen kommt, desto mehr wird das Zusamenhangen befördert, den je grösser die specifische Schwehre, desto mehr Berührungspuncten gibt es (§. 96. N. 2.). 4) Wenn daher ein solcher flüssiger Körper eine geringe specifische Schwehre hat: so mischt man einen subtil gepülverten schwehreren darunter. Z. E. Unter den Kalch kommt Sand. Unter die Harze Feilspäne, gestosen Glas, ungelöschten Kalch 2c. 2c. beim Kitten der Steine. Will man zerbrochene Gläser, Caffeschalen, 2c. 2c. wieder zusamenkitten, mischt man unter Hausblasen in Wasser oder Brandtenwein aufgelößt, zart abgeriebenen Steinleim. 5) Je weniger von dem flüssigen Körper zwischen denen festen, deren Tiefungen nur auszufüllen sind, bleibt; desto stärker hangen sie zusamen: denn sonst wird nur das Berühren derer festen gehindert, die doch wegen ihrer grösseren specifischen Schwehre stärker zusamen hangen (§. 96. N. 2.). Darum preßt der Schreiner seine geleimte Bretter so stark zusamen als er kann, und der Maurer braucht so wenig Mörtel als möglich, und füllt alles mit Steinen aus. 6) Soll der Körper erst im Feuer flüssig gemacht werden, so muß er leichter fliesen als diejenige, die er verbinden soll, welches beim Löten zu merken.

Welche

Welche flüssige Körper zum verbinden derer festen an geschiktesten seien, muß die Erfarung ausmachen. Vorstehende Reglen aber geben Anleitung mit welchen Körpern und wie die Versuche anzustellen. Es ist dieses in dem gemeinen Leben ein sehr nüzliches Stük, beim Mauren, Kütten, Löthen, Zusamenschweissen, Leimen ꝛc. ꝛc. Steine und was der Art ist, werden mit Mörtel und Kütt verbunden, davon das nötige schon gemeldet worden. Metalle werden gelötet, entweder mit Schelllot oder Schlaglot, jenes wird aus 1 Teil Blei, und 2 Teil Zinn gemacht, dieses meistens aus dem Metall, so zusamen gelötet werden soll, mit Messing oder Zink vermischt. Um den Fluß aber zu befördern, braucht man beim Schnelllot einen Sulphurischen Körper, beim Schlaglot Boras. Der Leim womit das Holz und überhaupt Vegetabilien verbunden werden, ist bekannter, als daß etwas davon zu sagen nötig wäre. Ungelöschter Kalch mit weissem Käs gibt auch einen guten Leim. Von allem mündlich ein mehreres.

§. 98.

Zu erforschen ob ein im Ganzen specifisch leichterer oder schwehrerer Körper als ein anderer, auch in seinen Teilen leichter oder schwehrer seie.

Man löse den Körper chimisch in seine Bestandteile auf, oder untersuche seine Teile aus seiner Erzeugung: so wird sichs zeigen, ob sie zu denen schwehreren oder leichteren gehören.

Oder, wenn er feste ist, so fülle man, so viel möglich, alle seine Zwischenräumlein mit dem flüssigen Körper voll, mit dem man ihn vergleichen will. Fällt er so dann in dem flüssigen

zu Boden, so sind die Teile schwehrer, wo nicht, so sind sie leichter: denn das Untersinken kann nicht vom flüssigen Körper herkommen, der in ihn gedrungen, weil z E. Wasser im Wasser nicht untersinkt, sondern von seinen Teilen.

Auf diese Art sehen wir z. E. daß das Oehl aus Erden, Feur und Lufttellen bestehe, von denen die ersten viel schwehrer, die lezteren aber leichter als Wasser. Menningbalsam hat über dieses noch Bleiteile u. s. w. Vitriolöhl hat salzige, schweflichte, wässerige und etwas metallische Teile. Die Edelgesteine haben neben ihren Crystallartigen Teilen auch metallische rc. rc. Woraus leicht abzunehmen, daß wenn gewisse Würkungen von der specifischen Schwehre bestimmt werden, man bald auf die leichtere, bald auf die schwehrere Teile, nachdem sie in gröserer oder geringerer Menge vorhanden, Achtung zu geben habe. Die Zwischenräumlein nicht metallischer Körper werden mit Wasser oder dergleichen flüssigen Körpern gefüllt, wenn sie entweder lang darinnen liegen oder darinn gekocht werden. Z. E. von dem in Wasser geflözten Holz fällt viel zu Boden, wenn es lang darinnen ligt; kocht man im Wasser Holz, Federn, Schwamm, Gork, Cotton rc. rc. so wird die Luft aus denen Zwischenräumlein herausgetrieben, und sobald das Wasser deren Stelle ersezt hat, fallen sie zu Boden. Die Höhlungen in denen Metallen werden mit Kwecksilber gefüllt, indem man daraus ein Amalgama oder metallischen Brei macht. Z. E. In geflossen Zinn wird Kwecksilber gegossen und auf dem Feur gelassen bis es anfängt zu rauchen, da es sodann ausgegossen und durch Leder oder Leinwand gedrukt wird. Das zurückgebliebene Zinn, in dessen Höhlungen das Kwecksilber gedrungen, fällt in dem Kwecksilber zu Boden, welches mit denen Fingeren gefühlt werden kann, und zeigt also, daß die Teile des Zinns schwehrer als Kweckfilber. Aus die-

diesem allen lernen wir, 1) daß aller festen Körper Teile auf unserem Erdboden schwehrer als Wasser, weil alle auf diese Art in demselben zu Boden fallen. 2) Daß aller Metallen Teile schwehrer sind als Kwekſilber, weil des leichtesten Metalls nämlich des Zins (§. 89) Teile leichter sind.

§. 99.

Ein jeder flüssiger Körper, wenn er in Menge beisamen ist, hanget allen, denen Teilen nach, specifisch gleich schwehren oder schwehreren an; denen leichteren aber hängt er nicht an.

Wenn der schwerere Körper einen leichteren flüssigen anrühret: so wird die Oberfläche des flüssigen von zwei Seiten berühret, auf der einen von dem schwehreren Körper, auf der anderen von seinen eigenen Teilen. Nun aber gibt ein schwehrerer Körper mehr Berührungspuncten als ein leichterer (§. 96. N. 2.), folglich muß er auch diesem berührenden schwehreren Körper mehr anhangen als sich selbst. Ist der berührende Körper gleich schwehr, so hängt der flüssige aus eben dem Grund demselben eben sowol an als er unten sich zusamen hänget. Berühret hingegen ein leichterer einen flüssigen schwehreren; so findet der flüssige an dem Ort der Berührung mehr Berührungspuncten an seinen Teilen, als an dem berührenden leichteren (§. 96. N. 2.), folglich hängen seine Teile unter sich stärker zusamen, als mit dem berührenden leichtern, und da die durchgängige Erfa-

rung lehret, daß das Anhangen eines flüssigen Körpers an einen festen leichteren in Absicht des Zusamenhanges seiner Teile unter sich unmärklich werde, so kann man one Fehler sagen, der flüssige hange dem leichteren gar nicht an. Gleichwie aber in diesen Fällen die Berührung nicht sowol im Ganzen geschiehet, als in den Teilen: so kommt es auch nicht auf die specifische Schwehre des ganzen Körpers, sondern seiner Teile an. Endlich wenn von dem flüssigen Körper nur ein kleines Teilelein oder Tröpflein abgesondert ist: so kann solches mit andern von seinen Teilen nicht zusamen hangen; darum wird erfordert, daß der flüssige Körper in einiger Menge beisamen seie.

Um dieses durch die Erfarung zu bestättigen, so tauche man in Wasser, Wein, Oehl 2c. 2c. alle Arten von festen Körpern, und ziehe sie wieder heraus, es werden Tropfen daran hangen bleiben, wenn anderst kein anderer Körper als Staub, Fett, viele Luft in denen Ungleichheiten des Körpers 2c. 2c. darzwischen kommen. Eben so tauche man alle metallische Körper in Kwetsilber, es wird eben dieses erfolgen, wenn keines mit Unreinigkeiten überzogen. Ja es wird sich der flüssige Körper an dem eingetauchten als ein Berglein erheben. Und dieses ist nicht nur bei festen, sondern auch flüssigen wahrzunehmen; ein Tropfen Wasser schlingt sich um einen Tropfen Kwetsilber, zwei Tropfen Kwetsilber und zwei Tropfen Wasser u. s. w. fliessen im Augenblik des Berührens zusamen. Man besehe die Anmärkung §. 98.

Diesem Saz scheinet zwar verschiedenes entgegen zu sein; betrachtet man aber unsern Saz in gleichem §. 98. 93. mit Aufmärksamkeit, so verschwindet aller Wieder-

derspruch. Z. E. 1) Nach §. 93. sollen alle Körper einander anhangen; nach unserm Saz sollen die schwehrere flůssige denen leichteren nicht anhangen. Allein hier wird nur behauptet, daß das Anhangen der flůssigen an einen leichteren Körper in Betrachtung des Zusamenhangs seiner eigenen Teile unmärklich, und also für nichts zu achten seie, wenn der flüssige in einiger Menge beisamen. Dahero wiederspricht unserem Saz eben so wenig, daß der Kwekſilberdunſt beim deſtilliren dem Glas die Folie dem Spiegel anhange ꝛc. ꝛc. 2) Eine Vermischung aus Zinn und Blei ist schwehrer als Zinn, und hanget doch beim Löten dem Zinn an, allein in dem Schnellot ist Zinn, und dieses hanget sowol dem zu lötenden Zinn als dem untermischten Blei an. 3) Das sehr schwehre Vitriolöhl hänget dem Holz, Papier ꝛc. ꝛc. nicht um deswillen an, weil es schwehre metallische ꝛc. ꝛc. Teile hat, sondern weil es wässerichte schweflichte ꝛc. ꝛc. Teile, die leichter sind als Holz (§. 98.) enthält. 4) Eisen ist leichter als Kupfer und Messing, und gleichwol wird es mit Kupfer und Messing gelötet. Man muß aber märken, daß eigentlich die hervorragende kleine Teile des Eisens auf der Oberfläche zu erst schmelzen, und weil sie leichter sind, als Kupfer, dem Kupfer anhangen, welches hernach entgegen würket und das Zusamenlöten bewerkstelliget. Um dieses zu beweisen, nehme man zwei eiserne Bleche, eines vollkommen polirt, das andere aber ganz rauh gefeilt, auf jedes lege man etwa einer Erbsen gros Gold, und seze sie auf ein heftiges Kohlenfeur, bis das Gold auf beden schmelze. Auf dem polirten wird es einen runden Tropfen machen wie Kwekſilber und dem Eisen nicht anhangen, weil es von schwererer Art ist, auf dem rauhen aber zerfliest es, wie ein Tropfen Wasser auf dem Holz, zum deutlichen Beweis, daß die rauhen hervorragende Teile des Eisens geschmolzen, und, weil sie leichter, dem Gold angehangen, das Gold aber mit gleicher Kraft entgegen gewürket (§. 39.)

5) Das

5) Das Siegelwachs ist leichter als ein metallenes Petschaft, und hanget ihme doch nicht an. Man mache aber das Petschaft nur recht warm, so hanget ihm das Siegelwachs an, denn wenn das Pettschaft kalt, verlieret das Wachs im Augenblick des Berührens seine Flüssigkeit, und gibt die nötige Berührungspuncten nicht. 6) Das Kwekfilber hanget denen Edelgesteinen wegen ihren metallischen Teilen an u. s. w. Aus diesem wenigen wird alles übrige, was unserem Saz entgegen sein könnte, gar leicht entschieden werden können.

§. 100.

Das Anhangen der Körper ist ein Trieb sich zu bewegen, und die Bewegung erfolget würklich, wenn keine Hindernuß und andere Bestimmung dazu kommt.

Alle Kraft des Körpers ist eine bewegende (§. 17.), folglich auch die Kraft anzuhangen. Die Erfarung bestättigets; so bald ein Körper einen flüssigen von leichterer Art berühret, so bald steigt der flüssige an demselben empor u. s. w.

§. 101.

Hieraus ist begreiflich

1. Wenn etwas die würkliche Bewegung hindert, so drukken die anhangende Teile mit einer dem Anhangen gemäsen Gewalt gegen den Körper, dem sie anhangen, und wenn sie sich zusamen drukken lassen, so werden sie würklich zusamen gedrukt.

2. Der Körper, dem ein anderer anhanget, würket gegen den anhangenden mit gleicher Kraft zuruk. (§. 39.)

Fünftes Kapitel

Von der Natur flüssiger und fester Körper.

§. 102.

Die Teile der flüßigen Körper müssen rund sein.

Ihre Teile hangen sehr schwach zusamen (§. 20.), sie berühren also einander in wenigen Puncten (§. 95.), welches aber bei keiner Figur möglich als bei runden, zumal die flüssige Körper sich nirgends aufhäuffen lassen, sondern ihre Teile rollen über einander herunter.

Es ist eben nicht nötig, daß die Teile gerad kugelrund sein, sie können auch länglich oder auf eine andere Art rund sein. Es können aber auch runde Teile vorhanden sein, one daß der Körper flüssig wird, weil noch etwas anders dazu kommen kann, so mehrere Berührungspuncten gibt, wie denn die specifische Schwehre dieselben vermehren kann. Ueber das ist höchst wahrscheinlich, daß die Ründe der Teile nicht die einzige Ursache der Flüssigkeit seie, sonderen noch andere sehr subtile Körperlein, die die Teile des flüssigen umgeben und die Berührung hindern, weil fast alle flüssige Körper, ja das Kwekfilber selber, gefrieren, das ist, wenn die Feurteile weggehen, feste werden; auch die Metalle und andere Körper durch das Feur flüssig werden.

§. 103.

§. 103.

Die Tropfen der flüssigen Körper müssen eine runde Figur annehmen.

Liegen die Teile (T.II.F. 18.) im Zirkel, so wird einer berühret, wie der andere, folglich hänget einer wie der andere dem anliegenden an (§. 95.), drukken also auch gleich gegen einander (§. 101.) und bleiben in Ruhe (§. 42.). Man seze aber einen Teil a an die in der Runde liegende, so berühret er zwei an zwei Orten, wie die Figur zeiget und aus der Geometrie erweislich, woraus ein Druk (§. 101.) und zusamengesezte Bewegung (§. 50.) entstehet; daß er nach der Diagonale a b würket, und kein Gleichgewicht erhält, bis er auch in die Reihe der übrigen in der Runde eingedrungen.

§. 104.

Kommt ein Tropfen von einem flüssigen Körper auf einen specifisch leichteren, oder der wenige Berührungspuncten gibt; so bleibt er in seiner natürlichen Runde; auf einem schwehreren aber zerfliest er.

Auf einem leichteren Körper, oder einem, der nicht mehr Berührungspuncten gibt, gibt es kein Anhangen (§. 99.), folglich ist kein Grund, warum er von seiner natürlichen Runde (§. 103.) abweichen sollte. Ist aber der Körper schwehrerer Art, hanget der flüssige ihm mehr an, als seine Teile unter sich zusamen

hangen (§. 99.), darum muß er zerfliesen, oder seine Teile müssen mit aller Gewalt gegen den schwehreren würken, daß sie nicht mehr gegen einander würken, und ihre Ründe (§. 103.) erhalten können.

Ein Tropfen Kwekfilber erhält seine Ründe auf allen nicht metallischen Körpern, auf den metallischen aber zerfliest er. Das Wasser zerfliest auf allen festen Körpern (§. 89.), es seie dann, daß die unmittelbare Berührung z. E. durch Hexenmeel, Staub rc. rc. gehindert worden, wie denn auch die Wassertropfen auf dem Kohl nicht zerfliessen, weil dessen Blätter viele Ungleichheiten haben, die mit Luft erfüllt, auch mit sehr subtilen Pulver überzogen sind, und so in andern dergleichen.

§. 105.

Ein flüssiger Körper in einem Gefäs von schwehrerer Art hat eine hohle Oberfläche, in einem leichteren aber, oder welches wenig Berührungspuncten gibt, eine erhabene.

Ein flüssiger Körper in einem Gefäs von schwehrerer Art, muß dessen Seiten mehr anhangen als sich selbst (§. 99), und daher sich an denenselben in die Höhe bewegen (§. 100.), woraus eine hohle Oberfläche entstehet. Ist das Gefäs hingegen von leichterer Art; so hängen die flüssigen Teile dessen Seiten nicht an, sondern untereinander zusamen (§. 99.), können auch in der Oberfläche durch die eigene Schwehre nicht an die Seiten des Gefäses gedrukt werden, wie es geschiehet in mehrerer Tiefe. Daher wird ihre Oberfläche erhaben.

Der Augenschein zeiget dieses, wenn Kwekſilber oder Wasser in ein Glas gegossen wird; und wenn die Seiten des Glases mit Hexenmeel überzogen werden, so verhält sich das Wasser wie das Kwekſilber.

§. 106.

Dieses gibt folgende Schlüsse an Hand.

1. Ein Gefäs kann mit einem flüssigen Körper bis über dessen Rand angefüllt werden, one daß er heraus lauft, weil ihn der Zusamenhang seiner Teile zusamen hält. Und in diesem Fall muß seine Oberfläche auch in die Ründe erhaben sein, weil keine Seiten da sind, denen er anhangen kann.

2. Wenn die Oberfläche von einem anderen Körper berühret wird: so entstehet eben das, was an den Seiten eines Gefäses; denn ist der Körper schwehrerer Art, so steigt der flüssige an ihm empor, mit einem leichteren aber trukt man eine Tiefe in dem flüssigen.

3. Schwimmt ein Körper A, (T. II. F. 19.) auf einem flüssigen, der in einem specifisch schwehreren Gefäs stehet, und ist nicht mehr als 1 oder 2 Linien von des Gefäses Seiten: so muß er sich mit einer beschleunigten Bewegung gegen die Seiten B bewegen, wenn er von leichterer Art als der flüssige; denn er wird von einer gröseren Menge des flüssigen an den Seiten B berühret, als gegen die Mitte C; folglich ist da ein stärkeres Anhangen (§. 96. N. 1.) und stärkeres Gegenwürken (§. 101.

 N. 2.)

N. 2.); und weil sich der flüssige an den Seiten nach und nach erhebt, so bekommt der schwimmende alle Augenblik eine neue Würkung, wodurch die Bewegung beschleuniget wird. Ist aber das Gefäs über seinen Rand voll, so muß der schwimmende aus gleichem Grund sich von dem Rand hinweg bewegen.

4. Wenn alles ist wie N. 3. dem schwimmenden aber hanget der flüssige nicht an: so muß gerad das Gegenteil geschehen, weil alsdenn der schwimmende durch seine Schwehre auf der schiefen Fläche herabfällt.

5. Eben so wird leicht zu beurteilen sein, was der schwimmende, wenn ihm der flüssige anhanget oder nicht anhanget, in einem Gefäs von leichterer Art, für Bewegungen machen werde.

6. Wird ein flüssiger Körper aus einem Gefäs von schwehrerer Art ausgegossen, so fällt er nicht perpendikular herunter, sondern lauft an dessen äusseren Fläche wegen dem Anhangen herab, wenn die Gewalt des herausgegossenen das Anhangen nicht überwieget. Ist das Gefäs von leichterer Art, so geschiehet es nicht.

§. 107.

Wird ein Haarröhrlein auf die Fläche eines flüssigen Körpers von leichterer Art gebracht; so steiget er in demselben in die Höhe. Ist aber der flüssige von schwehrerer Art: so geschiehet es nicht.

Ein

Ein Haarröhrlein ist ein sehr enges Röhrlein, insgemein von Glas, dessen Weite etwa $\frac{1}{4}$ Linie mehr oder weniger. Berühret nun ein solches Röhrlein einen leichteren flüssigen Körper, so hänget er ihm an (§. 99.), und weil das Röhrlein sehr eng, so gibt es in Ansehung der Menge des flüssigen sehr viele Berührungspuncten (§. 13.), daher steiget er in demselben in die Höhe (§. 100.). Ist aber der flüssige Körper von schwehrerer Art; so hänget er nicht an, und steigt auch nicht.

Unsere Absicht leidet nicht mehreres von denen Haarröhrlein zu sagen, man kann aber nachsehen die berühmte Männer Muschenbrök und Hamberger. Man wird auch leicht einsehen, daß aus eben dem Grund das Wasser im Zuker, Schwamm, Sand, Fliespapier rc. rc. desgleichen der Saft in denen Pflanzen in die Höhe steige. Eben so wird zu begreifen sein, warum man zwar Kwecksilber aber kein Wasser im Schnuptuch tragen kann, obgleich die Teile des Kwecksilbers eben so subtil sind als des Wassers, und die Löcher im Schnuptuch gros genug wären. Hingegen kann man kein Kwecksilber in Gold- und Silberstoffen tragen. Das Durchseihen oder Filtriren ist ebenfalls hieraus begreiflich. Man nehme sich dahero in Acht, aus der Gegenwart einer Eröfnung, die einen andern Körper fassen könnte, zu schliessen, er werde in diese Eröffnung dringen, welchen Fehler viele Naturlehrer begangen.

§. 108.

Die flüssige Körper machen nur diejenige naß, welche von schwehrerer Art sind die leichtere aber, oder die wenige Berührungspuncten geben, nicht.

Derjenige flüssige Körper macht den anderen naß oder feucht, der demselben anhanget und auf dessen Oberfläche gefühlt werden kann, welches aber nicht geschehen kann, es seie denn der Körper von schwehrerer Art (§. 99.)

Weil weder Feuer noch Luft auf der Oberfläche eines Körpers gefühlt werden können, ob sie gleich demselben anhangen, so sagt man nicht, daß sie näzen. Hingegen kann man wohl sagen, daß das Kwekfilber die Metalle naß mache.

§. 109.

Alle flüssige Körper haben eine Zehigkeit.

Aller ihre Teile hangen zusamen (§. 20.), und dieses Zusamenhangen macht ihre Zehigkeit aus.

Je stärker das Zusamenhangen, je zeher sind die flüssigen Körper, welches von denen mehreren Berührungspuncten, die teils durch die Figur, teils durch die grösere specifische Schwehre der Teile bestimmt werden, herkommt. Man muß aber hier wieder nicht auf die specifische Schwehre im Ganzen, sondern derer Teile sehen, wie z. E. bei dem Oehl. Der Wein wird zehe, wenn irdische Teile sich in seine Zwischenräumlein sezen und einander berühren, davon bei der mündlichen Erklärung. Aus dieser Zehigkeit läßt sich auch begreifen, warum schwehrere Körper in einem leichteren flüssigen nicht zu Boden fallen, wenn sie so klein sind, daß ihr Gewicht die Zehigkeit nicht überwiget.

§. 110.

Die Teile der festen Körper sind entweder ekicht, oder, wenn sie rund sind, können

nen sie nicht so löcherícht oder poros sein als derer flüssigen.

Wegen dem stärkeren Zusamenhangen (§. 20.) müssen die Teile derer festen Körper einander mehrere Berührungspuncten geben, welches entweder durch eine ekichte Figur, da Flächen auf Flächen kommen, oder bei einer runden Figur dadurch möglich ist, wenn die Teile wenig Zwischenräumlein in sich haben, sondern in der Berührung überall Teile auf Teile treffen.

Es ist fast unnötig zu erinneren, daß ein stärkeres Zusamenhangen eine grösere Härte zu wegen bringe.

§. 111.

Wir begreifen hieraus.

1. Je gröser die specifische Schwehre, desto weniger giebt es Zwischenräumlein (§. 24. 9.). Daher hängen die Körper von schwehrerer Art stärker zusamen, und sind folglich härter als die leichteren, wenn sonst die Figur der Teile einerlei.

2. Ist aber die specifische Schwehre einerlei, so verhält sich die Stärke des Zusamenhangens wie die Berührungspuncten, die die Teile einander wegen ihrer Figur geben.

3. Wenn specifische Schwehre und Figur der Teile verschieden; so wird man leicht aus dem vorigen beurteilen, wie das Zusamenhangen beschaffen sein müsse.

Man wird sich nicht leicht unterstehen, die Figur und übrige Beschaffenheit derer Teile von festen Körpern ins besondere zu bestimmen. Indessen kann uns doch dieses begreiflich machen, wie es möglich, daß z. E. das Gold, welches so solide Teile hat, dennoch weicher sein könne, als das Eisen, dessen Teile gar vielmehr Zwischenräumlein haben müssen u. s. w.

§. 112.

Schweflichte Teile, die sich in die Zwischenräumlein derer Teile von festen Körpern sezen, und die Berührungspuncten vermehren, tragen viel bei zu einem festen zusamenhang der soliden Körper.

Sezt man Zinn, Blei ꝛc. ꝛc. in starkes Feur, so verbrennet es zu Aschen, und verliert also seinen Zusamenhang. Nun aber gehet dabei keine andere Veränderung vor, als daß die schweflichte Teile wegdünsten, welches daraus klar, weilen die Zinnasche sogleich wieder zu Zinn wird, wenn ihr ein schweflichter Körper, z. E. Unschlit, Butter ꝛc. ꝛc. zugesezt und mit geschmolzen wird.

Um deswillen sezt ein Zinngieser, wenn er sein Zinn schmelzt, demselben allerlei Fett zu, so verbrennt ihm entweder gar nichts oder sehr weniges zu Aschen. Und überhaupt, wenn man einen Körper von dem Zerfallen oder Verderben bewahren will, muß man nur sein Ausdünsten hinderen, z. E. Eier, Obs, Holz, Fleisch ꝛc. ꝛc. Es mag aber wohl sein, daß nebst den schweflichten Teilen noch andere eben dieses leisten, doch lehret die Erfarung, daß es vornemlich schweflichte seien. Wenn das Holz entweder beständig im Wasser oder im trockenen ist, kann nicht leicht etwas davon ausdünsten,

sten, wird es aber bald naß bald trocken, so dünsteten nebst dem Wasser auch seine schweflichte und andere Teile aus, darum fault es u. s. w.

§. 113.

Ein glüender Körper wird härter, wenn er schnell kalt wird, als wenn es langsam geschiehet.

Ein Körper wird kalt, wenn die Feurteile entweder würklich weggehen oder in Ruhe kommen, davon Kap. 8. Ist das erste, und es gehet ein Feurteil weg, so werden die anliegende Teile des Körpers starr, die wegen dem Glüen weich waren, und wenn hernach die andere Feurteile auch weggehen, so können die übrige Teile nicht zusamen kommen und einander berühren, weil es die erstere, die schon starr worden, hinderen, daher kann die Härte nicht so stark erfolgen als möglich. Gehen hingegen die Feurteile zumal weg, so können die Teile des Körpers zumal einander berühren, und daher die Härte verursachen. Wird der Körper kalt, weil die Feurteile in Ruhe kommen, so erfolget einerlei; denn sind die Feurteile in der Bewegung, so treiben sie die Teile des Körpers, wie die Erfarung lehret, auseinander, daß sie einen gröseren Raum einnehmen, als wenn sie in Ruhe wären. Wenn sie daher anfangen in Ruhe zu kommen, so gehen die Teile des Körpers zusamen und werden starr, wie im ersten Fall.

Dieser

Dieser Saz hätte zwar erst da erklärt werden sollen, wo von der Natur des Feuers gehandelt wird: da aber ein und anderes in dem folgenden leichter daraus verstanden wird; wurde ihm hier ein Plaz gestattet. Man begreift hieraus, warum der Stahl im Wasser abgelöscht wird, wenn er hart werden soll; daß das Eisen weich wird, wenn es glüend unter glüenden Kohlen mit den Kohlen von sich selbst nach und nach kalt wird; daß das Glas in Kühlofen muß ꝛc. ꝛc. Insbesondere gehören hieher die Glastropfen, da man geschmolzen Glas in kaltes Wasser tropfen läßt, und die Bologneserflaschen die nicht in Kühlofen kommen. Von dem Hämmern, wodurch die Metalle bald härter, bald geschmeidiger werden, wird nicht nötig sein viel zu sagen.

§. 114.

Hangen eines Körpers Teile die ziemlich homogen sind, etwas stärker zusamen, und werden von einer äusseren Kraft gegen ihren Zusamenhang bis zum Brechen angespannt; so erschütteren sich alle Teile beim Brechen mit märklicher Gewalt. (T. II. Fig. 20.)

Sind die Teile des Körpers ziemlich homogen, so berühren sie einander gleich, und geben gleiches Zusamenhangen (§. 98.), daß a mit gleicher Stärke gegen b und c drukket (§. 101.) Wird durch Biegen oder auf andere Art a von b gerissen; so hört der Druk gegen b auf, der vorhin dem Druk gegen c das Gleichgewicht gehalten, und a würket auf einmal mit Gewalt oder schnellt gegen c, und c gegen den anliegenden

genden Teil u. s. w. woraus das Erschütteren begreiflich wird.

Man zerbreche mit denen Händen ein hartes elastisches Holz, man wird das Erschütteren märklich in den Fingeren spüren. Eine bis zum springen gespannte Seite, schnellt mit gröster Gewalt zuruk u. s. w. Ist die Gewalt des Erschütterens gröser als das Zusamenhangen der übrigen Teile: so müssen sie von einander springen. Und hieraus wird begreiflich werden, warum ein stark gehärteter Stahl, ein Röhrlein von einer Cöllnischen Tabakpfeife u. d. g. in viele Stücker zerspringt, wenn sie mit Gewalt zerbrochen werden. Hieher gehören auch die Glastropfen, die, wenn ihr Schwanz abgebrochen wird, in Pulver zerplazen, wiewol einige Würkungen dererselben noch aus anderen Ursachen herzuleiten, davon mündlich ein mehreres, wie auch von denen Bologneserflaschen, die, wegen dem schnellen Erkalten, von aussen eine harte Rinde bekommen, inwendig aber weicher sind, wie anderes Glas.

§. 115.

Die elastische Körper müssen solche Teile haben, die sich von einander verschieben lassen, und einander doch noch berühren. (Tab. II. F. 21.)

Wird ein elastischer Stab gebogen: so wird die eine Seite a b länger als sie vor dem Biegen gewesen; folglich müssen die Teile auseinander gehen oder sich von einander verschieben lassen. Der Stab aber darf nicht brechen; weil sonst die Elasticität sich nicht zeigen kann; darum müssen die Teile einander noch berühren.

Es

Es scheinet zwar als ob es elastische Körper gebe, die ihre Elasticität nicht beim Biegen zeigen, wie z. E. ein ausgespannte Seite, Leder 2c. 2c. sich wegen der elastischen Kraft wieder zusamen ziehet, und ein zusamen gedrukter Schwamm, Luft 2c. 2c. sich wieder ausdehnet. Allein im ersten Fall erfolget eben auch ein verschieben derer Teile, die aus Fasern bestehen, da sie noch einander berühren, denn wenn dergleichen Körper brechen, läßt sich von der Elasticität nichts wahrnehmen. Und in dem anderen Fall bestehen die Körper eben auch aus Fasern, die durch das Zusamendruken eben so gebogen werden als ein Stab.

§. 116.

Aus diesem ist leicht zu schliesen.

1. Daß die Teile der elastischen Körper die Figur und Lage haben müssen, wie F. 22. zeiget, oder wenigstens eine ähnliche.

2. Wird nun ein solcher Körper gebogen, so gehen die Teile in der Linie a b (F. 23.) auseinander; weil sie aber einander noch berühren, so hangen sie einander an, und drukken gegen einander (§. 101). Und weil eine Eröfnung zwischen ihnen ist, so wiederstehet ihrem Druk nichts, und sie treiben den Körper in seinen vorigen Stand, welches eben die Elasticität ist. (§. 22.)

3. Würden die Teile in der Linie c d durch das Biegen näher zusamen gedrukt, als sie vorher waren, daß sie einander mehr berührten; so würden sie auch stärker zusamen hangen als vorher. Wäre nun dieses Zusamenhangen stärker, als

als der Druk in a b, so müßte der Körper in seinem gebogenen Stand stehen bleiben, das ist er wäre weich oder zehe (§. 22.)

4. Daher ist der gehärtete Stahl elastisch, weil seine Teile so hart sind, daß sie in c d nicht näher zusamen getrieben werden können (§. 113.). Das Eisen, Blei, Gold ꝛc. ꝛc. nicht.

5. Können die Teile nicht so von einander verschoben werden, daß das Berühren bleibt; so müssen sie beim Biegen brechen, das ist sie sind spröde.

Sechstes Kapitel

Von dem natürlichen Eindringen flüssiger Körper in andere Körper.

§. 117.

Ein Körper dringet in den anderen, wenn sich dessen Teile in des andern Zwischenräumlein sezen, und kommt keine äusserliche Kraft darzu, so ist das Eindringen natürlich. Und da die Mischung eine solche Zusamensezung der kleinsten Teile verschiedener Körper ist, daß jeder Teil des einen Körpers einen des andern berühret: so mag das Eindringen in dem Betracht auch eine Mischung heissen.

Nachdem das Zusamenhangen als eine allgemeine Eigenschaft der Körper erwiesen, und dessen Gesetze bestimmt, auch die Natur flüssiger so wol als fester Körper daraus hergeleitet worden: so folgt nichts natürlicher, als daß man fragt was dieses Zusamen- oder Anhangen für Würkungen habe? Da es nun ein würklicher Druk ist (§. 101.), und alle Körper Zwischenräumlein haben (§. 8.), so folgt von selbsten, daß die Teile des einen in die Zwischenräumlein des anderen einzudringen bemühet seien. Feste Körper aber können wegen dem Zusamenhangen ihrer Teile natürlicher Weise nicht in andere eindringen: darum mußten wir nur von dem Eindringen derer flüssigen handlen; und

zwar

zwar anfänglich was zum Eindringen erfordert werde, und sodann was aus demselben entstehe.

§. 118.

Aus dem Begrif des Eindringens und der Natur flüssiger Körper sind folgende Säze leicht zu begreifen.

1. Der eindringende flüssige Körper muß in die Oberfläche desjenigen würken, in den er dringet, das ist demselben anhangen.

2. Um deswillen muß der eindringende flüssige Körper von leichterer Art sein, wenigstens kann keiner von schwehrerer Art natürlicher Weise in einen leichteren dringen (§. 99.).

3. Die Teile des flüssigen eindringenden Körpers müssen nicht zu gros sein in Absicht der Zwischenräumlein, in welche sie eindringen sollen.

4. Wäre aber die Gewalt des Eindringens gröser, als das Zusamenhangen der Teile des Körpers, in welchen der flüssige zu dringen sich bestrebet: so können diese Teile getrennet werden, und das Eindringen wird möglich; wenn auch gleich die eindringende Teile gröser sind als die Zwischenräumlein oder der Eingang zu denenselben.

5. Zertrennt der eindringende flüssige Körper das Zusamenhangen derer Teile des festen nicht, sondern sezt sich nur in dessen Zwischenräumlein: so wird der feste härter; denn die eingedrungene flüssige Teile vermehren die Be-

rührungspuncten und folglich das Zusamenhangen. Z. E. eine Schneeballe in Wasser gedunkt. Aus Erde und Feuchtigkeit werden Steine 2c. 2c.

6. Zertrennt er aber die Teile des festen zum teil, und sezt sich darzwischen; so wird der feste weicher; weil die flüssigen Teile viel einen geringeren Grad des Zusamenhangens machen als die festen (§. 20.). Z. E. ein Klumpen Erde in Wasser getaucht.

7. Wird der Zusamenhang der festen Teile vollkommen durch die eindringende aufgehoben, so zerfällt er, oder wird resolvirt wie die Erde im Wasser 2c. 2c.

8. Je mehrere flüssige Teile gegen den Zusamenhang der festen würken, desto leichter geschiehet die Trennung.

9. Je kleiner die eindringende Teile, desto leichter werden die ersten Teile getrennet, wenn sie sonst wegen der specifischen Schwehre einerlei Kraft haben: denn die Würkung des kleinen Körperleins b (T. II. F. 24.) kommt der perpendikularen Würkung gegen das Zusamenhangen viel näher als a; indem a viel schiefer gegen das Zusamenhangen würket. (§. 73. N. 3.)

10. Je geringer die specifische Schwehre der eindringenden Teile, desto schwehrer geschiehet die Trennung. Z. E. Wein und Brandtenwein löset den Zuker nicht so leicht auf als Wasser 2c. 2c.

11. Je stärker das Zusamenhangen derer festen Teile, desto weniger ist die Trennung derselben durch das Eindringen möglich.

Resolviren und Solvieren werden von einander unterschieden. Von jenem ist das nöthige gesagt, von diesem wollen wir in folgendem handlen.

§. 119.

Wenn eines Körpers Teile durch einen flüssigen zertrennt, und in die Zwischenräumlein desselben aufgenommen und darinn erhalten werden, so nennt mans Auflösen oder Solviren. Der flüssige Körper aber, der dieses bewerkstelliget heißt Menstruum.

So wird Zukker, Salz, Gummi 2c. 2c. im Wasser; Kupfer, Silber, Eisen 2c. 2c. im Scheidwasser solvirt.

§. 120.

Der Begrif von der Solution gibt folgende Schlüsse.

1. Die Solution begreift drei Stüke: 1) die völlige Zertrennung der Teile, 2) das Aufsteigen dieser Teile in die Zwischenräumlein des Menstrui, 3) die Erhaltung dererselben in denen Zwischenräumlein, daß sie nicht wieder zu Boden fallen. Das erste ist §. 118. erkläret worden, und die beden leztere können nach denen Reglen der Hydrostatik nicht geschehen, weil das Menstruum allemal von leichterer Art sein muß (§. 118. N. 2.)

2. Da das Aufsteigen nicht nach denen Regeln der Hydrostatik, das ist durch einen äusseren Druk geschehen kann; so muß es durch das Anhangen gewürket werden, weil wir ausser einem äussern Druk oder Stos keine weitere natürliche Ursache körperlicher Würkungen kennen, als das Anhangen.

3. Wenn ein von dem solvirten Körper abgerissener Teil m die beden Teile A und B des Menstrui berühret, wie die Figur weiset (T. II. F. 25.), so drukt er gegen dieselbe (§. 101.) und bemühet sich nicht nur ihren Zusamenhang zu trennen, sondern auch in das Zwischenräumlein n zu dringen. Ist nun das Zusamenhangen von A und B geringer als der Druk von m, so erfolgt die gemeldete Würkung.

4. Kommt ein weiteres Teilchen x (F. 26.) welches M und N trennet; so berühret y nicht mehr M und N, sondern nur noch P und Q, woraus eben so, wie N. 3., ein Trennen der Teile P und Q und Eindringen in deren Zwischenräumlein erfolget. Und so gehet es fort, bis der Körper völlig solvirt oder wengistens alle Zwischenräumlein des Menstrui mit denen Teilen des solvirten Körpers erfüllet sind.

5. Die Teile des Menstrui sollten kleiner sein als die Teile des zu solvirenden Körpers, damit sie in dessen Zwischenräumlein dringen können, wie aus Fig. 25. erhellet. Hingegen, da auch die solvirte Teile in das Menstruum dringen sollen, sollten die solvirte Teile kleiner

sein

sein als des Menstrui. Dieses kann nun nicht sein, es bestehe denn das Menstruum zugleich aus kleineren und gröseren Teilen als die Teile des zu solvirenden Körpers, jene dringen in den zu solvirenden Körper, diese machen, daß die solvirte Teile in das Menstruum dringen können. Und dieses hat ohne Zweifel beim Scheidwasser und andern sauren Spiritibus statt, als welches sehr heterogene Körper sind.

6. Wären aber die Teile des zu solvierenden Körpers in Betracht der Teile des Menstrui klein genug, aber so zusamengesezt, daß sie beträchtliche Zwischenräumlein hätten, welche dem Menstruo den Eingang verstatteten: so dörfte auch das Menstruum homogen sein. Und dieses geschiehet, wenn Wasser den Zukker, Salz u.d.g. auflöst; man darf nur die Zusamensezung des Zukkers und derer Salze ein wenig genau betrachten; so wird es begreiflich.

7. Wie die aufgelöste Teile in dem Menstruo gegen die Hydrostatische Geseze hangen bleiben können; ist aus §. 88. in der Anmärkung zu ersehen.

Man kann zwar die Figur und Gröse der kleinsten Teile der Körper nicht sehen; da aber doch diese angegebene Ursachen von der Solution sich auf die allbereits bekannte Natur der Körper vom Zusamenhangen und der Beschaffenheit eines Körpers der in einen andern dringen kann, gründen: so sind es keine blose Hypothesen. Uebrigens aber ist nicht zu läugnen, daß noch andere Nebenursachen diese angegebene märklich befördern können. Dann wird der Körper durch das Menstruum aufgelößt, so wird die in seinen Zwischenräumlein

lein zusamengepreßte Luft frei, sie dehnt sich aus, sie steigt in die Höhe, und mag wol eine beträchtliche Menge aufgelöster Teile mit sich in die Höhe nehmen, die hernach in dem Menstruo durch den Zusamenhang seiner Teile gehalten werden. Die durch das Aufsteigen der Luft in dem Menstruo erregte Bewegung befördert die Auflösung auch nicht wenig, wie man denn siehet, daß das Schütteln des Gefäses, darinn eine Auflösung vorgehet, solche sehr beschleuniget.

§. 121.

Das Menstruum muß nach denen verschiedenen aufzulösenden Körpern verschieden sein.

Denn es kommt teils auf die Gröse und Figur der Teile, teils auf deren Zusamensezung, so wol bei dem zu solvierenden Körper als Menstruo an (§. 120. N. 3. 4. 5. 6.), darum muß sich das Menstruum nach dem zu solvierenden Körper richten.

Ein allgemeines Menstruum, welches einige Alkahest nennen wollen, ist also nicht leicht zu finden, ja wenn man bedenket, daß es in keinem Gefäs aufzuhalten wäre, ist es gar unmöglich. Die besondere aber muß die Erfarung an Handen geben, weil die Art und Zusamensezung der kleinsten Teile nicht so leicht zu entdeken ist. Sie sind 1) Wasser, so alle Salze und Gummi auflöset. 2) Brandtenwein und dergleichen Spiritus, nicht weniger die Oehle, lösen alle Harze und harzichte Körper und reine destillirte Oehle auf, als Bernstein, Mastix, Pech ꝛc. ꝛc. 3) Die aus sauren Salzen bereitete Menstrua lösen die Metalle und Erden auf, wobei aber die Erfarung gar viele Verschiedenheit zeiget. Salpetergeist löst alle Metalle auf ausser Gold. Salzgeist thut eben dieses, nur greift er

auch

auch das Silber nicht an. Werden aber diese zwei Spiritus gemischt, so solvieren sie auch das Gold, das keiner von beden vor sich gethan. Eben so greift das Scheidwasser, so von Salpetergeist nur in der Zubereitung etwas unterschieden, alle Metalle an, nur das Gold nicht, es werde denn Salmiac dazu gemischt, welches hernach Königswasser (aqua regia) genennet wird. Die sauren Säfte aus dem Pflanzen und Thierreich, als von Limonien, Essig, Brod- Honig- und Ameisengeist ꝛc. ꝛc. solviren die Metalle nicht ganz, sondern nehmen nur einige Teile davon in sich. Die sauren Menstrua lösen auch nicht jede Erdarten auf, sondern nur einige, z. E. alkalische, Kalchartige ꝛc. ꝛc. und von vermischter Erden nur einige Teile, davon Kap. 11. etwas weiters. 4) Die alkalische Menstrua z. E. Laugen, Seife, die geflossene Oehle (Olea per deliquium) lösen die fetten und sauren Körper auf. Mehreres hievon müssen wir denen Scheidkünstlern oder Chimicis überlassen. Indessen ist die Erkenntnuß derjenigen Körper, die andere auflösen, von nicht geringem Nuzen; denn kommt ein aus allerlei Teilen bestehender Köper in ein Menstruum, welches nur einige derselben auflöst; so begreift man leicht, daß eine Scheidung geschiehet oder ein Extract gemacht wird. Z. E. das Scheidwasser löst vom Silber, so Gold bei sich hat, nur das Silber auf, und läßt das Gold liegen. Wasser nimmt aus den Körpern aus dem Pflanzenreich nur gummatische Teile, und greift die harzichte nicht an; der Brandtenwein aber thut das Gegenteil. Fleken in Tüchern und Gewand, werden von denenjegen Körpern vertrieben, welche die Körper auflösen, so die Fleken verursachet. Z. E. Weinsteinöhl nimmt die Flecken, die von sauren Dingen entstanden, weg, desgleichen Salmiacgeist mit Wein one Feur bereitet; mit Brandtenwein oder Oehl werden die Harz- und Karchschmierfleken heraus gebracht; das Saurkleesalz hilft für Eisen- und Dintenfleken ꝛc. ꝛc.

§. 122.

Wenn die in denen Zwischenräumlein eines flüssigen Körpers enthaltene fremde Teile märklich aus denselben heraus gehen: so nennt man es Präcipitiren.

Präcipitiren heißt zwar eigentlich herabstürzen, wir nehmen aber dieses Wort ganz allgemein; denn die herausgehende Teile können nach Beschaffenheit der specifischen Schwehre eben so wol in die Höhe steigen als herab fallen.

§. 123.

Bei der Präcipitation ist folgendes leicht zu begreifen.

1. Alles das, was die Ursachen aufhebt, wodurch die fremde körperliche Teile in denen Zwischenräumlein eines flüssigen Körpers erhalten werden, ist eine Ursache der Präcipitation. Da sie nun von dem Zusamenhangen der flüssigen Teile gehalten werden, in so fern dasselbe stärker ist als das Gewicht der fremden Teile: so wird die Präcipitation zuwegen gebracht, entweder, wenn die fremden Teile gröser werden, und somit in dem Gewicht zunehmen, oder wenn die Zehigkeit oder das Zusamenhangen der Teile des flüssigen Körpers schwächer wird.

2. Werden die Zwischenräumlein eines flüssigen Körpers enger; so werden die in denselben enthaltene fremde Teile daraus vertrieben,

und vereinigen sich mit denen nächst liegenden, wodurch sie gröser und folglich schwehrer werden, daß sie sich präcipitiren müssen. Dieses siehet man an dem Harn, wenn er in die Kälte kommt, desgleichen an dem Wasser in welchem Salze aufgelöst sind, da die Salze in der Kälte als Crystallen anschiesen.

3. Läßt man einen flüssigen Körper in der Wärme ausdünsten, so werden seine Teile weniger, und die in demselben enthaltene fremde Teile müssen sich vereinigen, weil derer Zwischenräumlein weniger werden, wodurch wie vorher die Präcipitation befördert wird. Gehet nun das Ausdünsten vor dem Erkälten N. 2. her, so geschiehet die Präcipitation geschwinder.

4. Es ist hieraus klar, daß, wenn ein flüssiger Körper mit fremden Teilen nicht hinlänglich gesättiget ist, die Präcipitation nicht wohl von Statten gehe, ja bisweilen gar unmöglich werde. Denn sind nur wenige Teile in denen Zwischenräumlein, brauchts gar viel, bis sie schwehrer werden als der Zusamenhang der flüssigen Teile. Aus einem nicht genugsam mit Gold gesättigten Goldscheidwasser, kann man das Gold schwehr oder gar nicht präcipitiren.

5. Kommen zu denen in denen Zwischenräumlein des flüssigen Körpers enthaltenen Teilen noch andere Teile von einem anderen Körper; so muß ihr Gewicht auch zunehmen, und wenn solches gröser wird, als der Zusamenhang des flüssigen Körpers, erfolget eine Prä-

cipitation. So präcipitiren die sauren Körper die Milch; Hausblasen, Eierklar u. d. g. schönen den Wein, besonders wenn sie mit einem noch schwehreren Körper, z. E. Ziegelmeel, gemischt werden.

6. Hänget aus irgend einer Ursache ein flüssiger Körper einem anderen, der ihme zugesezt wird, stärker an, als denen in seinen Zwischenräumlein allbereits hangenden fremden Teilen: so entstehet ebenfalls eine Präcipitation. Denn kommt ein stärkes Zusamenhangen mit den neu angekommenen Teilen, so wird das Zusamenhangen der Teile des flüssigen Körpers unter sich geringer, und dieses erhielte die erstere fremde Teile in denen Zwischenräumlein. Hiernächst können nicht mehr so viel flüssige Teile die erstere fremde umgeben, weil einige sich um die neu zugesezte herumschlingen, diese Teile aber erhielten zuvor die Fremden. So wird Silber aus dem Scheidwasser präcipitirt, wenn ihm Kupfer gegeben wird, es ist aber bekannt, daß das Scheidwasser Kupfer viel geschwinder angreift als Silber u. s. w.

7. Kommen mehrere von denen angeführten Ursachen der Präcipitation zusamen, welches meistens geschiehet; so gehet die Präcipitation auch geschwinder.

8. Sind die präcipitirte Teile entweder von leichterer Art als der flüssige Körper oder elastisch und vorher in denen Zwischenräumlein sehr zusamen gepreßt gewesen, daß sie sich nach-

hero

hero ausdehnen, und also erst leichter werden als der flüssige Körper: so steigen sie bei der Präcipitation in die Höhe; sind sie aber von schwehrerer Art, so fallen sie zu Boden.

Die Kunst zu präcipitiren ist ungemein nüzlich, man endekket dadurch die Teile die in einer Kwelle sind, man findet was in dieser oder jener Erde für fremde Materie enthalten, wenn dieselbe oder ihre Teile vorher durch ein tüchtiges Menstruum aufgelöset worden. Gleichwie es aber hier eben so wie bei der Solution auf die Gröse, Figur und sonstige Beschaffenheit derer kleinsten Teile ankommt; so muß die Erfarung ausmachen, welche Körper die andere präcipitiren, davon die Chimici umständlicher zu handlen haben. Wir wollen nur ein und anderes anführen. 1) Was im Brandtenwein aufgelößt worden, präcipitirt Wasser und umgewandt. 2) Was von sauren Körpern aufgelößt ist, wird von alkalischen präcipitirt, weil diese, wie gleich gezeiget werden soll, einander mit gröster Behendigkeit anhangen; und auch umgewandt. Ins besondere präcipitirt z. E. Kupfer das Silber aus dem Scheidwasser; Eisen das Kupfer; Zink das Eisen; Krebsaugen den Zink u. s. w. Hieher gehört auch der chimische Wachstum (arbuscula philosophica s. Dianæ.) Z. E. man löst Silber in Scheidwasser auf, gieset etwas Kwecksilber, Essig und Wasser dazu, und läßts etliche Tage ruhig stehen, so präcipitirt sich das Silber in allerlei Figuren, die man sich als Wiesen, Gärten, Bäume, Weinberge ꝛc. ꝛc. einbilden kann. Dieses erfolget auch wenn die Silbersolution mit Wasser etwas verdünnet, und Kupferblätlein zugesezt werden. Salmiac in 4mal so viel rothen Wein aufgelößt, stellet bald, wenn etwas davon abgedämpft, durch die Präcipitation Trauben vor ꝛc. ꝛc. Wenn die Bewegung fremde Teile in einem flüssigen Körper erhält, wie etwa in einem von Erde trüben Wasser, so fallen

sie

sie bei erfolgender Ruhe zwar auch zu Boden: allein dieses ist keine Präcipitation in eigentlichem Verstand.

§. 124.

Wenn ein fester Körper flüssig wird one daß dessen Teile in denen Höhlungen eines flüssigen gehalten werden; so nennt man es Schmelzen.

So werden die Metalle, Fettigkeiten &c. &c. vom Feuer geschmolzen. Der Campher schmelzt auf dem Salpetergeist von dessen Ausdünstungen, daß er auf demselben schwimmt, wie Butter auf heissem Wasser. Eben so schmelzt der Zukker, wenn ihme nicht mehr Wasser gegeben wird, als blos erfordert wird seine Teile zu zertrennen. Wird ein salzichter Körper blos von der in der Luft befindlichen Feuchtigkeit, die in denselben dringet, geschmolzen, so nennens die Chimici Solutionem per deliquium. Dergleichen ist das Weinsteinöhl.

§. 125.

Weil bei dem Schmelzen das Zusamenhangen der Teile des festen Körpers nicht von sich selbsten aufgehoben wird; sondern von einem in denselben dringenden flüssigen Körper: so ist folgendes leicht zu begreifen.

1. Der das Schmelzen verursachende flüssige Körper, muß nicht von schwehrerer Art sein, als der, so geschmolzen wird (§. 99.)

2. Nur die Körper können geschmolzen werden, die entweder würklich runde Teile haben oder durch die Vereinigung mit denen Teilen,

derer-

dererjenigen Körper, die das Schmelzen verursachen, rund werden können (§. 102.).

3. Je leichter die Teile zusamenhangen, je leichter ist das Schmelzen, und zwar kann selbiges, wie die Erfarung bezeuget, durch bloses Feur bewürket werden.

4. Hängen die Teile des zu schmelzenden Körpers sehr fest zusamen, so muß entweder das Feuer sehr heftig sein, oder es muß noch eine andere Materie dazu kommen, die die Trennung der Teile befördert, wozu, wie die Erfarung lehret, salzichte und schweflichte Körper geschikt sind. Z. E. glüendes Eisen kommt durch gemeinen Schwefel gleich in Fluß 2c. 2c.

§. 126.

Dringet das Feur so stark in einen festen Körper, daß er nicht flüssig, sondern dermasen lokker wird, daß er entweder in Pulver zerfällt, oder leicht zu Pulver gemacht werden kann: so wird diese Würkung Calcination genennet, und der lokkere Körper Kalch. Die Erfarung lehret, daß bei der Calcination diejenige Teile wegdämpfen, welche vorher das Zusamenhangen verursachet, und dieses heißt man Sublimation, Rösten 2c. 2c.

Der gemeine Maurkalch gibt ein Beispiel, ingleichem Zinnasche, aus verbrenntem Zinn 2c. 2c.

§. 127.

Bei dem Calciniren begreift man leicht.

1. Ein Körper der calcinirt werden soll, muß entweder keine runde Teile haben; denn sonst würde er fliesen (§. 102.): oder die Ründe derer Teile muß durch das heftige Feuer zerstöret werden.

2. Da vornehmlich die Schwefelteile das Zusamenhangen bewürken (§. 112.) so müssen auch solche vornehmlich beim calciniren wegdünsten.

§. 128.

Soll ein flüssiger Körper in die Zwischenräumlein eines anderen flüssigen Körpers dringen: so muß der eindringende von leichterer Art sein, wenigstens nicht von schwehrerer; und die Teile des eindringenden müssen in Absicht derer Zwischenräumlein des anderen klein genug sein.

Das erste ist klar genug, weil der eindringende dem andern anhangen muß, ein schwehrerer flüssiger Körper aber hanget einen leichteren nicht an (§. 99.) Und wären die Eindringende Teile zu gros, so wäre das Eindringen nicht möglich.

Nachdem vorher das Eindringen eines flüssigen in einen festen Körper erkläret worden, so ist nur noch das Eindringen eines flüssigen in einen flüssigen übrig, wobei fast alles wieder vorkommt, was bei den festen gesagt worden.

§. 129.

Wir schliesen hieraus

1. Je

1. Je kleiner die Teile des eindringenden sind, desto geschwinder geschiehet die Mischung. (§. 118. N. 9.)

2. Sind die Teile in beden gleich gros, so gehet die Mischung langsam von statten, wenn man ihr nicht durch ein äusserliches Schüttlen zu Hülfe kommt.

3. Sind die Teile des eindringenden Körpers gegen die Teile desjenigen, in den sie dringen sollen, sehr gros, und dabei von geringer specifischen Schwehre: so wird die Mischung unmöglich. Denn wegen der Gröse können sie nicht hineindringen, und wenn auch die Mischung auf einen Augenblik zu wege gebracht wird; so haben doch die leichtere Teile wegen ihrer Gröse in den Zwischenräumlein des schwehreren kein Plaz, und die schwerere können von des leichteren Zusamenhang nicht getragen werden, weil solches wegen der geringen specifischen Schwehre sehr schwach (§. 109.).

Eine schnelle Mischung entstehet, wenn saure und alkalische flüssige Körper zusamen gegossen werden. Z. E. Weinsteinöhl und Scheidwasser. Langsam gehet sie von Statten wenn helles und gefärbtes Wasser in einem Gefäs one Schütteln sachte auf einander gesezt werden. Unmöglich ist die Mischung des Wassers und Kwecksilbers, es seie denn durch ein heftiges und langes schütteln, da einige sehr kleine Teile des Kwecksilbers im Wasser hangen bleiben mögen.

§. 130.

Bei der schnellen Mischung der sauren und alkalischen flüssigen Körper, dringen die alkalische in die saure.

Dieses zeiget die Erfarung. Man giese in ein Gläslein gefärbt Weinsteinöhl, und darüber Scheidwasser: so wird des Weinsteinöhls immer weniger werden, und man wird wahrnehmen wie sich die Farb in das Scheidwasser ziehet.

§. 131.

Wenn ein Körper in den anderen dringet, und die in demselben befindliche Luft aus den Zwischenräumlein heraus treibet, daß sie in Gestalt kleiner Bläslein schnell und häuffig in die Höhe steigen, und den flüssigen Körper märklich in Bewegung bringet; so nennt man es ein Aufwallen (Ebullitio). Geschiehet das Aufwallen mit einer empfindlichen Wärme, so heißt es Brausen (effervescentia). Geschiehet das Aufsteigen der Luftbläslein langsam, und der Körper schwellet dabei auf, so heißts eine Gährung (Fermentatio).

Alkalische und saure flüssige Körper, als Weinsteinöhl und Scheidwasser, brausen in ihrer Mischung: denn die in denen Zwischenräumlein enthaltene Luft war sehr zusamen gepreßt, wie Kap. 9. erwiesen wird, kommen sie aber heraus, so dehnen sie sich aus und steigen also nach den hydrostatischen Gesezen in die Höhe. Sind nun noch viele Feurteile dabei, so kommen sie in Bewegung, und erregen eine Wärme. Von der Gährung gibt der Most, Brodteig u. d. g. Beispiele; und bei festen Körpern zeiget sich ebenfalls eine Art Gährung, wenn sie lokker auf einander liegen, feucht sind, und etwas schweflichte oder dergleichen Teile haben. Z. E. Feuchtes Heu, Viehdung, Weintreber

der ꝛc. ꝛe. Denn die Feuchtigkeit dünstet in denen Zwischenräumlein, die wegen der Lokkerkeit gros genug sind, aus, hänget sich an die nächsten Teile, und bringt sie in Bewegung (§. 100.) woraus Wärme, Ausdehnung der Luft, und starke innerliche Bewegung erfolget. Die flüssige Körper aber, in denen eine Gährung entstehet, müssen etwas zehe sein, daß die in ihnen sich nach und nach ausdehnende Luft, wenn sie von dem Zusamenpressen befreit wird, nicht so geschwind herausgehen kann, sondern sich in etwas samle, und ein Aufschwellen verursache. Die Gährung ist von vielfältigem Nuzen. Durch sie erhalten wir lokkeres und gesundes Brod. Von ihr haben wir die Spiritus aus dem Pflanzenreich, wie der Most zeiget; es mögen nun die spirituosen Teile, die vorher in andere eingewikkelt gewesen, nur entwikkelt worden, oder durch Verbindung vorher nicht verbundener Teile entstehen, welch lezteres Chimische Versuche haben wollen. u. s. w. Man siehet auch leicht, wie die Gährung zu beförderen, teils wenn man den freien Zufluß der Luft nicht hindert, wie beim gefangenen Wein, damit einige Ausdünstung, wodurch die innerliche Bewegung befördert wird, geschehen kann, teils wenn Körper zugesezt werden, die gegen den, der gähren soll, würken, dergleichen die sauren sind, als der Sauerteig beim Brod ꝛc. Es sind aber hierbei gar viele Handgrife aus der Erfarung zu lernen. Die Digestion möchte auch eine Art einer schwachen Gährung heissen, dabei man selten aufsteigende Bläslein oder Aufschwellen wahrnimmt, und meistens von äusserlicher Wärme erregt wird. Durch diese wird one Zweifel der Saft in denen Pflanzen, der, wie ihn die Pflanzen an sich schluken, einerlei ist, zu bereitet, daß es im Weinstok Most, im Birnbaum Biren ꝛc. gibt.

§. 132.

Die Lehre von der Mischung, Auflösung, Präcipitation, Schmelzen, Gährung, Digestion rc. ist von so weitläuffigem Nuzen, daß sie wohl verdiente weitläuffiger abgehandelt zu werden. Das meiste in allen so genannten drei Reichen wird dadurch gewürket; die schönsten und nuzlichsten Erfindungen in der Arznei, Haushaltungs-Kunst, Handwerkeren rc. hangen davon ab. Wir müssen es aber denen Chimicis überlassen, weil unsere Absicht nicht gestattet, hierinn weitläuffiger zu gehen, sondern müssen zufrieden sein, wenn wir durch Anführung eines und des anderen eine Begierde, die so nüzliche Chimie näher kennen zu lernen, erreget haben. Nur dieses ist dabei zu bemärken, daß wir zwar die Gründe, wornach die Körper dergleichen Würkungen hervor bringen, gezeiget, gleichwolen aber das meiste auf glükliche Erfarungen ankomme, das mehr und weniger brauchbare zu finden.

Siebendes Kapitel

Von der Schwehre derer Körper.

§. 133.

Die Schwehre ist ist keine wesentliche Eigenschaft des Körpers.

Der Körper bestrebet sich, nach seiner Kraft betrachtet, überall hin sich mit gleichem Trieb zu bewegen (§. 18.) folglich nicht mehr gegen den Mittelpunct der Erde als andere Gegenden, welches er doch vermög seiner Schwehre thut (§. 24.). Ferner, wäre die Schwehre ihme wesentlich, so müßte er schwehr sein, wenn auch ausser ihme nicht das geringste mehr wäre. Wohin sollte er alsdann durch seine Schwehre fallen?

§. 134.

Es muß also ausser dem Körper etwas anders sein, so ihn zur Bewegung gegen den Mittelpunct treibet oder schwehr machet, und dieses wollen wir die schwehrmachende Materie nennen.

Sollte man auf die Gedanken kommen, GOtt hätte denen Körpern die Schwehre anerschaffen, ob sie ihnen gleich vermög ihres Wesens vor sich nicht zukomme, und daher seie die Würklichkeit der schwehrma-

chenden Materie eben so gewiß noch nicht. Allein wenn die Schwehre eine Substanz wäre oder deren Lage und Grösse, so liese sichs hören: Denn one Zweifel ist die Lage, Gröse und Anzahl der Berge im Mond dem Mond nicht wesentlich, und ich brauche doch von ihm keine andere würkende Ursache anzuführen, als GOtt. Da aber die Schwehre eine Würkung ist, so gehet es nicht an: man seze es liege ein Stein seit der Schöpfung in Ruhe, welches sonderlich in Bergen, dahin noch Niemand gekommen, wohl sein kann, man nehme das weg, worauf er bisher gelegen; er fängt an sich zu bewegen; wer bewegt ihn? da ein Körper einmal in die Ruhe gesezt darinn bleibt (§. 43.), soll es eine fortgesezte Bewegung von der Schöpfung her sein, so ist es wieder die Erfarung, soll diese Bewegung jezt erst von GOtt gewürket werden, so wäre es wieder des anfänglich angenommene. Folglich ist die anerschaffene Schwehre ein leerer Gedanke. Das endlich Jemand an einen Archeum zu unseren Zeiten gedenken sollte, ist nicht zu vermuthen.

§. 135.

Die Eigenschaften der schwehrmachenden Materie müssen folgende sein:

1. Sie muß alle Körper durchdringen: denn wir können keinen Körper irgendwo einschliessen, daß er daselbst nicht schwehr wäre.

2. Sie muß also ein flüssiger Körper und sehr subtil sein.

3. Sie muß überall anzutreffen sein, wo wir durch unsere Kräften hinkommen können, weil da die Körper überall schwehr sind.

4. Sie kann nicht selber schwehr sein, denn sonst müßte man eine andere schwehrmachende Mä-

Materie annehmen, die die erste schwehr machte, und so ins Unendliche, welches ungereimt. Es wäre denn, daß sie sich selber auf die Art die Schwehre zuwegen brächte, als wie denen übrigen Körpern.

5. Sie muß dem Körper alle Augenblick eine neue Würkung beibringen, weil die Schwehre eine beschleunigte Bewegung hervor bringet.

§. 136.

Die schwehrmachende Materie kann in den Körper, den sie schwehr macht, nicht anderst als von unten, das ist auf der Seite die dem Mittelpunct der Erde entgegen stehet, würken.

Denn sie würket entweder von oben herunter oder auf der Seite oder von unten. Würkte sie von oben herunter gegen den Mittelpunct der Erde, so wäre sie schwehr (§. 24.) welches aber nicht sein kann (§. 135. N. 4.). Würkte sie von der Seite, so geschähe es entweder nach einer geraden oder krummen mit der Fläche der Erden Parallelen Linie. Das erste triebe den Körper nicht zum Mittelpunct der Erde, sondern auf die Seite; das andere sezte schon die Centripetalkraft oder Schwehre zum voraus (§. 56. N. 3.) welches ungereimt (§. 153. N. 4.) Es bleibet also nichts übrig, als die Würkung von unten.

Die Unmöglichkeit der Würkung der schwehrmachenden Materie von oben zeigt sich noch auf einer anderen Seite. Denn sie müßte in einem Stos bestehen, und die Materie in einer beständigen Bewegung sein, ja in jedem Moment dem Körper einen neuen Stos geben, welches unbegreiflich. Und wenn sie in einer Bewegung gegen dem Mittelpunct wäre, so müßte sie, wenn sie den Mitzelpunct erreichet, entweder weiter fortgehen, oder sich da anhäufen. Das erste würde machen, daß sich die Körper auf der anderen Seite vom Mittelpunct entfernten, welches auf allen Seiten erfolgen würde, weil die Materie von allen Seiten her sich bewegen müßte. Das andere würde den Mittelpunct mit der Materie so überhäuffen, daß die nachfolgende bald zur Ruhe käme. Da bisher die Unmöglichkeit der gerad gegen den Mittelpunct gerichteten Würkung erwiesen, so hoffe nicht, daß jemand auf eine schiefe denken werde, welche noch weniger die Schwehre hervor bringen könnte.

Die gelehrte Männer, Hugen, Bilfinger, Wolf u. a. wollen zwar die Schwehre von einer zirkelförmigen Bewegung herleiten. Sie berufen sich auf eine Erfahrung; da das Wasser, wenn es in einem stillstehenden cylindrischen Gefäß etwas schnell herum getrieben wird, die auf dem Boden liegende leicht bewegliche Körper zu dem Mittelpunct treibt. Allein dergleichen Körper bewegen sich nicht in gerader Linie dem Mittelpunct zu, wie die schwehre Körper, sondern in Spirallinien; darnach, wenn ein Körper in solchem Wasser schwimmet, so bewegt er sich nicht gegen den Mittelpunct, zum Beweiß, daß die auf dem Boden liegende durch den Wiederstand auf demselben die Spiralbewegung erhalten. Folglich ist diese Erfahrung keinesweges geschikt, die Schwehre zu erklären, zu geschweigen dessen, was in dem Beweiß angeführet worden. Wird ein Bouteille, die halb voll Wasser, umgekehret, daß die Eröfnung auf der Hand stehet, herum-

umgedrehet, so fallen zwar die auf dem Wasser schwimmende Körper eher zur Mündung heraus als das Wasser, allein solches kommt nicht von der zirkelförmigen Bewegung, sondern, weil das Wasser in der Mitte tief wird und ein Loch bekommt. (§. 56. N. 6.)

§. 137.

Die schwehrmachende Materie muß durch Anhangen die Schwehre zu wege bringen.

Weil die schwehrmachende Materie überall ist (§. 135. N. 3.) so muß sie die Körper berühren; sie kann aber nicht stosen; denn sonst würde der Körper vom Mittelpunct weggetrieben, weil sie von unten würkt (§. 136.) Ausser dem Stos aber würket kein Körper in den andern, den er berühret, als durch das Anhangen.

§. 138.

Die schwehrmachende Materie muß, von dem Mittelpunct der Erde an, in ihrer Dichtigkeit abnehmen; daß, je weiter sie davon entfernet, desto dünner werde.

Da diese Materie überall anzutreffen ist (§. 135. N. 3.) so berühret sie die Körper von allen Seiten, und hänget ihnen an (§. 93). Da sie aber durch die Würkung von unten (§. 136.) durch Anhangen (§. 137.) die Schwehre zuwegen bringet: so muß das Anhangen von unten stärker sein als irgend von einer andern Seite. Da nun die Stärke des Anhangens von der Menge der Berührungs-

puncten (§. 95.), und diese von der Dichtigkeit der Materie, sonderlich bei flüssigen Körper, abhanget (§. 96. N. 2.): so muß diese Materie immer, gegen den Mittelpunct der Erden zu, dikker sein. Und weil dieses an allen denen Orten, wo die Körper schwehr sind, sein muß: so muß durchaus die schwehrmachende Materie, je weiter sie von dem Mittelpunct entfernet ist, desto dünner werden.

Daß diese Materie gegen den Mittelpunct dichter seie, aus einem Stos oder Anhang herzuleiten, scheinet überflüssig zu sein und so viel zu beweisen, daß jeder Körper gegen den andern schwehr sein müßte, welches aber zu viel bewiesen wäre. Daher behaupten wir, GOtt habe dieses im Anfang seinen Absichten gemäs so geordnet, bekümmern uns aber gar nicht darum, ob diese erwiesene schwehrmachende Materie der Aether oder irgend etwas anderes seie, genug daß deren würklichkeit erwiesen. Daß aber ein Körper dadurch sich mit einer beschleunigten Bewegung bewegen müsse, wenn er auf einer Seite von einer grösseren Menge Puncten berühret worden, erhellet aus §. 106. N. 3. Wir haben uns demnach die Sache so vorzustellen, (Tab. II. Fig 27.) T sein die Erde, um welche die schwehrmachende Materie also schichtweis geordnet seie, daß immer eine jede Schichte, die weiter von dem Mittelpunct entfernet ist, dünner seie, als diejenige, die demselben näher ist. Wenn also ein Körper A sich in dieser Materie befindet, so wird er gegen der Seite T zu von einer dichteren Materie berühret, als gegen B, folglich ist da das Anhangen stärker, und so mit auch die Gegenwürkung (§. 101. N. 2.) Beweget er sich von A nach C so ergibt sich das vorige, das ist er bekommt einen neuen Trieb u. s. w. woraus die beschleunigte Bewegung vollkommen begreiflich. Man besehe meine Dissert. von dieser Materie A. 1740.

§. 139.

Aus diesem ist zu schliesen

1. Die Schwehre ist in einerlei Entfernung vom Mittelpunct denen Teilen des Körpers proportional: Dann weil die schwehrmachende Materie alles durchdringet (§. 135. N. 1.); so wird ein jeder Teil gleichviel zur Bewegung getrieben, je mehr es also Teile sind, desto gröser der Trieb.

2. Wenn die Abnahm der Dichtigkeit der schwehrmachenden Materie überall gleich ist, so ist die Schwehre in allen Entfernungen vom Mittelpunct gleich.

Man will behaupten die Schwehre nehme ab nach der umgekehrten Proportion derer Quadraten der Entfernung vom Mittelpunct. Allein aus unserer Erkläaung folgt es nicht, und die Erfarungen sind noch nicht ausser allen Zweifel, auch kann die Centrifugalkraft der Erde allerlei dabei machen. Uebrigens aber leidet unsere Absicht nicht weitläufiger in dieser Sache zu sein.

Ansonsten reden wir hier noch von der Schwehre derer Körprr auf unserem Erdboden, wie aber die allgemeine Schwehre hieraus herzuleiten, wird sich unten an seinem Ort zeigen.

Achtes Kapitel

Von dem Feur.

§. 140.

Feur ist derjenige Körper, der leuchtet und warm macht.

Dieses ist der gemeine Begrif, den jedermann von dem Feuer hat, wir werden aber bald sehen, daß das Feur eben nicht allemal brennet oder leuchtet, sondern nur wenn es in Bewegung ist.

§. 141.

Das Feur ist ein besonderer Körper in der Natur.

Denn wenn man besondere Würkungen wahrnimmt, wie beim Feur das Leuchten und Brennen, da muß auch ein besonderer Körper sein. Und über das werden andere Körper schwehrer, wenn viel Feur in sie gedrungen und darinnen steken geblieben, folglich muß das Feur schwehr und also ein besonderer Körper sein.

Diesen Saz haben wir um derentwillen bewiesen, die glauben das Feur seie nur eine schnelle Bewegung der kleinsten Teile anderer Körper, die nach verschiedener Geschwindigkeit bald Licht, bald Wärme und Hize hervor bringen. Die Erfarungen da das Feuer an-

andere Körper schwehrer macht, erzehlet unter andern Muschenbrök in seiner Phys. §. 786. Nur ein einiges Kürze halben anzuführen, so nimmt ein Pfund Spiesglas König zu dem feinsten Pulver gerieben, und eine Stunde lang in einem irdenen glasirten Gefäs dem Brennpunct eines Brennspiegels ausgesezt um den zehenden Teil im Gewicht zu. Hiebei ist um so weniger ein Verdacht, daß etwas anderes als Feur diesen Zuwachs des Gewichts verursachet, weil das Sonnenfeur keine fremde Materie bei sich hat, zumal man dabei wahr genommen, daß noch viel von dem Spiesglas durch einen Dampf weggedünstet. Bei diesem und noch unzehlich anderen dergleichen Erfarungen möchten doch ein und andere Zweifel entstehen. Erstlich, warum nicht alle Körper, wenn sie heiß und glüend werden, im Gewicht zunehmen? Darnach, warum die Körper, die auf diese Art schwehrer werden, keinen grösseren Raum einnehmen, da doch das Feuer leichter als Luft, und folglich in grosser Menge vorhanden sein müsse, wenn es ein empfindlich Gewicht haben solle? In Absicht des ersten hat man auf allerlei Umstände zu sehen: Denn oft dünstet mehr weg, als durch das Feur ersezt wird, wie beim Kalchbrennen; bei andern wird das in den Körpern allbereits befindliche Feur nur in Bewegung gebracht, wie beim Eisen wenn es glüet; einige Körper dehnen sich so viel aus, daß sie in der Luft so viel von ihrem Gewicht verlieren (§. 89. N. 3.) als sie durch das Feur erhalten haben 2c. Der andere Einwurf ist allerdings beträchtlich; allein da mit keiner Wahrscheinlichkeit gezeiget werden kann, daß ein anderer Körper, als das Feur, in den schwehrer gewordenen gedrungen, zumalen das Feur andere Körper mehr durch Ausdünstungen wegjaget, als beibringet, und man die Natur des Feurs noch nicht so kennet, daß man zeigen könnte, es seie unmöglich, daß es sich so sehr zusamen pressen lasse: so halte ihn nicht für hinlänglich, unseren Saz zu widerlegen.

§. 142.

§. 142.

Das Feur muß ein flüssiger Körper sein, und seine Teile sehr subtil und leichter als alle andere Körper.

Denn die Erfarung zeiget, daß es in alle Köper dringe, und folglich auch ihnen anhange. Darum muß es nicht nur flüssig sein sondern auch sehr subtile Teile haben, die auch in die kleinste Zwischenräumlein dringen können, und dabei leichter sein als alle andere Körper (§. 99.).

§. 143.

Das Feur bringt alsdann erst Wärme und Hize hervor, wenn es in Bewegung kommt.

Man reibe zwei kalte feste Körper auf einander, sie werden warm, und brennen endlich; kaltes Eisen kann durch starkes Hämmeren glüend gemacht werden. Da nun durch Bewegung die Substanz des Feurs nicht hervorgebracht werden kann: so muß es vorher schon da gewesen sein, und nur die Bewegung Hize oder Wärme hervorgebracht haben.

§. 144.

Wir schliesen hieraus

1. Was die Feurteile in Bewegung bringt, erreget Wärme und Hiz: als ungelöschter Kalch im Wasser, Metalle, wenn sie in Scheidwas-

ser aufgelöst werden; die gährende Körper; Pyrophorus; gestosener Schwefel und Eisenfeilspän mit Wasser zu einem Teig gemacht und unzehliche andere.

2. Ein Körper erhält Wärme auf zweierlei Art, teils wenn neue Feurteile aus einem andern Körper in ihn dringen, teils wenn die bereits in ihm vorhandene in Bewegung gesezt werden.

3. Je schneller die Bewegung, desto gröser ist die Hize. Daher der Blasbalg oder andere Bewegung der Luft als Löthröhrlein ꝛc. die Hize des Feuers ungemein vermehret.

4. Was die Bewegung der Feurteile hindert oder gar aufhebt, vermindert die Hize und Wärme oder hebt sie gar auf, das ist erreget Kälte.

Was von Bewegung der Feurteile gesagt worden, ist leicht zu begreifen. Dringet das Wasser durch Anhangen in den Kalch, so hängen auch die Feurteile dem Wasser an und kommen in Bewegung. Von der Solution und Gährung ist oben schon gezeiget worden, daß sie eine Bewegung erregen. Der Pyrophorus wird aus zwei Teilen rohen Alaun und einem Teil eines lokkeren erdischen Körpers als Meel in einem Scheidkölblein gebrandt bis die Materien glüen. Dadurch wird die Materie lokker, daß, wenn sie in die freie Luft kommt, solche leicht durchstreichen und die Feurteile, die der Luft anhangen, in Bewegung bringen. Und so in denen übrigen.

§. 145.

§. 145.

Die Wärme gehet aus einem jeden warmen Körper in einen anderen über, der weniger warm ist, wenn sie einander berühren.

Dieser Uebergang geschiehet aus zweierlei Ursachen: Einmal ist das Feur der leichteste Körper, daher dessen Teile an allen anderen Körperen mehr Berührungspuncten antreffen als an dem, dessen Teile allbereits mit Feurteilen umgeben sind: sie gehen daher allezeit in den Körper über, wo nicht so viel Feurteile vorhanden (§. 99. 101. 96. N. 2.). Darnach, da die Wärme durch die Bewegung derer Feurteile hervorgebracht wird (§. 143.) so müssen sie nachdem sie die Feurteile in einem anderen Körper angestosen und in Bewegung gebracht, entweder ganz oder zum Teil in Ruhekomen (§. 66. 69. 70.). Woraus leicht zu begreifen, wie der warme Körper seine Wärme verlieret und dem weniger warmen mitteilet. Endlich können auch diese bede Ursachen zugleich vorhanden sein.

§. 146.

Hieraus fliesen folgende Säze von selbsten:

1. Die Wärme wird von einem heissen Körper einem gleich heissen nicht mitgeteilet.

2. Ein heisserer Körper, der einen weniger heissen berühret, wird kälter, und der weniger heisse wärmer.

3. Je

3. Je dichter oder je von schwehrer Art der kalte Körper ist, desto schneller verliert der heisse seine Wärme, der ihn berührt. Und umgekehrt, je lokkerer oder leichter der kalte, desto länger erhält der heisse seine Wärme.

4. Die Mitteilung der Wärme daurt nur so lang, als bis bede Körper gleich warm sind.

5. Wenn einen heissen Körper immer frische kalte Körper berühren, verlieret er seine Wärme eher, als wenn ihn nur einer berühret: denn bei diesem hört die Mitteilung der Wärme auf, so bald bede gleich warm sind; im ersten Fall aber muß die Mitteilung immer fortgehen.

Diese Säze werden von der Erfarung überall bestättiget. Als nach N. 5. hat man vielmehr von der Kälte auszustehen, wenn ein Wind gehet, als wann die Luft still ist: denn man muß alle Augenblik frisch angekommener Luft Wärme mitteilen. Nach N. 3. halt ein Zimmer die Wärme länger wenn die Wände mit Holz oder Tapeten überzogen sind, als wenn sie von Stein sind; denn Steine sind von viel schwehrerer Art als Holz und Tapeten. Eben so hält Pelzwerk und andere weiche Kleider bässer warm, als von schwehrer Art. Ein Bett von Eiderdunen ist wärmer als eines von gemeinen Federn. Weinstökke und dergleichen Gewächse habeu mehr vom Frost auszustehen, wenn sie in der Tiefe liegen, als auf Bergen: Denn da sind die Ausdünstungen viel stärker, die sich hernach an die Gewächse anhängen, und, weil sie viel schwehrer als die Luft, viel mehr Wärme wegnehmen, und eben dieses thun auch die mehrern Ausdünstungen, wo frisch gedunget worden. Ein Rauchkerzlein auf einem metallischen Körper verlieret da, wo es aufstehet, so geschwind

schwind seine Hize, daß es nicht ganz ausbrennen kann. Die Wärme hält im luftleeren Raum länger als in freier Luft. Ist die Oberfläche eines specifisch schwehren Körpers mit einem dünnen lokkern überzogen, so gehet die Hize so schnell durch diesen lokkern in den schwehreren, daß sie in jenem fast gar keine Würkung äussern kann. Daher verbrennt ein Faden im Licht nicht, wenn er über Metall gewikelt ist. Daher kann man im Glas Wasser sieden, im Papier Eier baken rc. Ein beständig frisch anrührender kalter Körper thut eben das, was ein schwehrer. Daher verbrennt ein Blech nicht, wenn immer kalte Luft darüber streicht, ob es gleich beständig über dem Feur ist.

§. 147.

Wenn die Feurteile aus einem heissen Körper in die Luft gehen, so reissen sie auch Teile des Körpers, die nicht stark mit demselben zusamen hangen, mit fort.

Denn wenn das Zusamenhangen dieser Teile mit dem Körper schwächer ist als mit denen Feurteilen, so müssen sie sich mit dahin bewegen, wo sich die Feurteile hin bewegen.

Die Erfarung stimmt überein. Die Wärme die aus einem Zimmer durch die Fenster dringet, nimmt auch die Dünste mit, die sich hernach da anhängen. Ein glüendes Eisen, dessen äusserste Teile durch die Hize und Ausdünstung der schweflichten Teile los worden, sprizet mit grosser Gewalt glüenden Hammerschlag von sich, so bald es aus der Esse in kalte Luft kommt. Der Buzen an dem Dacht einer Lampe ist ruhig, so lange er innerhalb der Flamme bleibt, wird aber die Lampe schnell bewegt, daß der Buze in kalte Luft kommt, so sprizt er.

§. 148.

Ein jeder Körper kann nur eine gewisse bestimmte Menge Feurteile annehmen.

Sind einmal alle Teile des Körpers mit Feurteilen umgeben, so können weiter keine mehr anhangen, weil sie wegen ihrer Leichtigkeit (§. 142.) überall mehr Berührungspuncten finden, als an ihnen selbst.

§. 149.

Hieraus folgt:

1. Ein jeder Körper kann nur bis auf einen gewissen Grad heiß werden, und wenn er diesen erlanget, wird er nicht heisser, man mag ihm Feur geben wie man will,

2. Je von schwehrerer Art ein Körper ist desto heisser wird er: denn er hat mehrere Teile, dem das Feur anhangen kann. Ein Stük Eisen wird an einerlei Sonnenhize heisser, als ein gleich groses von Holz.

§. 150.

Das Feur dehnt alle Körper aus.

Die Feurteile sezen sich zwischen die Teile des Körpers, folglich trennen sie entweder vollkommen oder zum Teil ihren Zusamenhang, zümal wenn die Feurteile bei der Hize in heftiger Bewegung sind (§. 143.). Die Zertrennung kann one Entfernung von einander nicht geschehen, woraus nothwendig eine Erweiterung des vorigen Raums erfolgen muß.

Man hat ein Instrument erfunden, womit man abmessen kann, wie viel sich verschiedene Körper nach

verschiedenem Grad der Wärme ausdehnen. Man nennt es Pyrometer. Hieraus ist begreiflich, warum ein Glas und dergleichen Körper, wenn sie schnell in die Hize kommen, springen: denn die erwärmte Fläche dehnt sich aus, die kalte aber nicht, und sollte sich daher biegen, welches aber das Glas nicht ausstehen kann. Ist aber das Glas dünn, oder die Erwärmung geschiehet langsam, so kann es nicht springen.

§. 151.

Die Kälte ist eine Abwesenheit der Wärme.

Die Wärme und Hize sowol als Kälte kommt auf unmittelbare Empfindung an: daher nicht so leicht Erklärungen davon zu geben. Wir nehmen die Wärme als jederman bekannt an und sagen nur, wo man keine Wärme empfinde, seie es kalt. Diejenige, so die Kälte für etwas positives halten, weil sie Schmerzen mache, Körper verderbe, durch Zusaz gewisser Körper, die kaltmachende Teile haben sollen, erreget und vermehrt werden könne u. s. w. nehmen etwas one Noth an, da alles dieses aus dem Mangel der Wärme und des Feurs erkläret werden soll.

§. 152.

Wir folgeren aus dem Begrif der Kälte:

1. Was macht, daß die Feurteile aus einem Körper heraus gehen, oder daß sie in Ruhe kommen, das erreget und vermehret die Kälte.

2. Je grösser die specifische Schwehre des Körpers ist, desto kälter macht er, denn die Feurteile dringen häuffiger und geschwinder aus unserem Körper in denselben (§. 146. N. 5.).

3. Die Kälte ziehet die Körper zusamen (§. 150.).

§. 153.

§. 153.

Ein Thermometer oder Wärmenmaas ist ein Instrument, womit man das Ab- und Zunehmen der Wärme und Kälte bestimmen kann.

Man hat allerlei Arten davon erfunden, als das drebbelische, florentinische und fahrenheitianische, wir wollen nur das leztere beschreiben, die Handgriffe aber bei dessen Verfertigung mündlich angeben.

§. 154.

Ein Thermometer zu verfertigen (T. II. Fig. 28.)

Füllet ein gläsernes etwas über einen Schuh langes Röhrlein AB, darein etwa eine starke Claviersaite gehet, und eine im Diameter gegen einen Zoll dikke Kugel A hat, mit Kweksilber, so aufs möglichste von Unreinigkeit und Luft gereiniget ist, bis ungefähr in die Mitte. Sezet die also gefüllte Kugel bei starker Winterskälte in geschabenes Eis mit Salmiac zu gleichen Teilen gemischt, und bezeichnet den Punct *f*, dahin das Kweksilber fällt, mit o. Sezet es ferner in Wasser, so anfängt zu gefrieren, und bezeichnet den Punct *c* dahin es steigt mit 32. Teilet die Weite *cf* in 32. gleiche Teile, so habt ihr die Grade, die ihr von *f* oder o an hinauf und hinunter nach Belieben tragen könnet. Man hat aber das gemischte Eis, und anfangen gefrierendes Wasser angenommen, weil dieses beständige Grade der Kälte sind (§. 149. N. 1.). Endlich treibet das Kweksilber

silber über glüenden Kohlen so hoch, als es sich wohl thun läßt, und schmelzet das Röhrlein über dem Kwecksilber zu, daß keine Luft über demselben bleibet.

Man findet, daß dieses Thermometer in temperirter Luft stehet auf 48. Im Urin oder Blut, wie es vom Menschen kommt, auf 96. Im siedenden Wasser auf 212. Im geschmolzenen Wachs auf 140. In siedendem Brantenwein auf 180. In einer Mixtur aus 3. Teil Zinn und 2. Teil Blei, wenn sie schmelzt, auf 340. Wenn Blei schmelzt, auf 550. Wenn Zinn schmelzt 420. ꝛc. Es ist hieraus ersichtlich, daß gemischte Metalle eher schmelzen als reine.

§. 155.

Wenn Salze, die nicht viele brennbare oder Feurteile in sich haben, im Wasser aufgelöset werden: so vermehren sie die Kälte..

Denn sie vermehren die Dichtigkeit oder specifische Schwehre des Wassers (§. 152, N. 2.). Haben sie aber selber viel Feurteile, so können nicht viel mehr in sie eindringen (§. 146. N. 3.) sondern es ist so gar möglich, daß sie wärmer machen, wenn ihre Feurteile durch die Auflösung in Bewegung kommen.

Salmiak und Küchensalz vermehren die Kälte am meisten, nebst diesen Seesalz, Salpeter und alle flüchtige alkalische Salze Dieses heißt man künstliche Kälte, wodurch man schon Kwecksilber zum gefrieren gebracht. Alle fixe alkalische Salze vermehren die Wärme, ingleichem destillirt Regenwasser mit Brantenwein gemischt ꝛc. Eine halbe Unze Salmiak in Vitriol-Oehl geschüttet, erreget eine Gährung und starke

Aus-

Ausdünstung, die heiß, das gemische aber wird kälter, weil durch den Dampf die Feurteile weggehen.

§. 156.

Ein Körper glüet, wenn er mit so viel Feurteilen, die in Bewegung sind, umgeben ist, daß er Licht von sich gibt. Ein glüendes von einem Körper abgerissenes Teilelein, heißt ein Funke. Und eine Menge derer kleinsten Fünklein, die zugleich aus einem Körper in die Luft gehen, wird Flamme genennet. Verliert aber die Flamme das glüen, so ist sie Rauch.

§. 157.

Es sind hieraus folgende Säze begreflich:

1. Die Flamme ist ein glüender Rauch, und der Rauch eine Flamme, die nicht mehr glüet.

2. Die Flamme ist ein aus Feur- Erd- und Luftteilen zusamen gesezter Körper.

3. Flamme und Feur ist nicht einerlei.

4. One Luft ist keine Flamme möglich.

5. In einer heissen Luft kann keine Flamme sein: denn das Feur kann mit denen Teilen, so es aus dem Körper mit fortreisset (§. 147.), in keinen heissen übergehen (§. 146. N. 1.)

6. Je grösser die Oberfläche eines Körpers, destomehr hat das Feur Gelegenheit aus demselben in die Luft über zu gehen. Daher vermehrt sich die Flamme mit Vermehrung der Oberfläche.

7. Ist eine Materie, die sich sonst leicht in Dünste auflösen lässet, genugsam erhizt, und kommt in die kalte Luft; so muß sie in Flamme ausbrechen: denn das Feur gehet in die kalte Luft (§. 145.) und reißt die aufgelöste Teile mit sich fort (§. 147.) macht also Flamme.

8. Je stärker das Feur in Bewegung kommet, je heftiger wird die Flamme.

9. Die Flamme muß auslöschen, wenn die Feurteile nicht mehr in die Luft übergehen können, oder dieselbe auf einmal von einem anderen Körper verschlukt werden.

Um diese Säze mit einigen Erfarungen zu bestättigen: so begreift man nach N. 4., warum im luftleeren Raum die Flamme auslösche, und warum nach N. 5. der Schwefeldampf und ein Schuß aus einer Pistole ein brennendes Kamin lösche, und warum nicht zwei Bakösen gerad über einander angelegt werden können, da allemal das Feur des unteren das Feur des oberen auslöschet u. s. w. Nach N. 6. siehet man ein, warum Wasser in brennendes Schmalz gegossen, eine so entsezliche Flamme verursache, weil die Oberfläche des Schmalzes so sehr durch das Auseinandersprizen des Wassers vermehrt wird, und warum die Spåne eine grössere Flamme machen, als grose Stüker Holz. Wird feuchtes Heu durch die Gährung (§. 131) genugsam erhizet, so bricht es nach N. 7. in Flammen aus, wenn es den Zufluß der kalten Luft bekommt, und daher wird sich auch vieles beim Donner und Bliz erklären lassen. Wir begreifen, warum nach N. 8. der Wind, ein Blasbalg, etwas in die Flamme gespriztes Wasser die Flamme verstärke: denn das Feur wird durch das Anhangen an diese kalte Körper (§. 145.) in grössere Bewegung gebracht (§. 101.). Und endlich zeiget N. 9. warum ein dichter Körper als Wasser,

Erde

Erde u. d. g. die Flamme lösche. Daher die Feurlöschende Maschinen, davon in denen Vorlesungen.

§. 158.

Die Flamme muß zugespizt in die Höhe steigen.

In dem die Flamme in die Luft übergehet, erwärmet sie dieselbe. Die erwärmte Luft dehnt sich gewaltig aus, wie Kap. 9. erwiesen wird. Die ausgedehnte Luft muß leichter werden, und folglich in der anderen Luft in die Höhe steigen (§. 91.) und somit wird die Flamme von der nebenstehenden mit in die Höhe getrieben. Sie verliert aber nach und nach in der kalten Luft ihr glüen (§. 145.), daher wird sie immer geringer, das ist, sie spizt sich zu.

Neuntes Kapitel
Von der Luft.

§. 159.

Die Luft ist derjenige flüssige Körper, so um unseren ganzen Erdboden wahrgenommen wird, und alle von anderen Körperen leere Räume, wenn nichts hindert, einnimmt.

Mit der ungewissen Erzeugung der Luft aus Wasser oder einem andern Körper wollen wir uns nicht aufhalten, da wir uns onedem nicht viel Nuzen davon zu versprechen haben, sondern ihre Eigenschaften aus der Erfarung mit der Vernunft zu entdekken uns bemühen. Das gröste Hülfsmittel ist hierinn die in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von dem grosen Otto von Guerike Burgemeister in Magdeburg erfundene Luftpumpe, die wir nur ganz kurz beschreiben wollen, da man eine genauere Nachricht von allen Teilen und Art der Verfertigung überall findet.

§. 160.

Die Luftpumpe (T.II.F29.) bestehet aus einem starken Cylinder von Messing AB, der auf das feinste inwendig geglättet ist, darinn ein lederner Stempfel C so genau' passet, daß neben ihme keine Luft durchdringen kann, der mit einer gezahnten Stange CD aus- und eingewunden

den

den werden kann; an des Cylinders Boden B ist eine enge Röhr EH, darauf ein Teller F, auf welchem eine gläserne Gloke G gesezt werden kann, die man auch Recipienten heißt; in E ist ein Hahn, mit dem man nach verschiedener Stellung Gemeinschaft zwischen dem Cylinder und Rohr geben und nehmen, auch Luft aus der Maschine und in dieselbe lassen kann.

Die Luftpumpen werden noch auf gar verschiedene Art verfertiget, diese Beschreibung stellet die vor, so wir zu unsern Versuchen brauchen, davon das mehrere mündlich, ingleichem von der Art, wie dadurch die Gloke von der Luft ausgeleeret werde.

§. 161.

Die Luft ist schwehr.

Man mache eine hohle kupferne Kugel, die einen Hahn hat, durch die Luftpumpe leer von Luft, und wege sie, lasse sodann durch Eröfnung des Hahns die Luft wieder hinein. Man wird befinden, daß sie mehr wege wenn sie voll Luft, als wenn sie leer ist, folglich muß die Luft schwehr sein.

Die specifische Schwehre der Luft gegen das Wasser siehe §. 89. und wird gefunden, wenn die hier gemeldete Kugel mit Wasser gefüllet und auch gewogen wird.

§. 162.

Aus der Schwehre der Luft folgt:

1. Wenn die Luft unter der Gloke weggepumpt wird, so drukt die darauf liegende Luft

mit ihrer Schwehre so stark, daß man eine deren Schwehre gemäse Gewalt anwenden muß, sie von dem Teller los zu reissen. Und eben dieses erfolget, wenn man zwei hohle kupferne halbe Kugeln auf einander sezt, und auspumpt.

2. Ist der Recipient rund, so stellt er ein Gewölbe vor, und kann von der Last der Luft nicht eingedrukt werden, wohl aber wenn er eckicht ist.

3. Da die obere Luft von der unteren getragen wird, so wiederstehet die untere so viel als die obere mit ihrer Schwehre druket. Daher kann der Druk der Luft gegen ein Gefäs, das voll Luft ist, nichts ausrichten, weil die Luft in dem Gefäs der äusseren die Wage hält.

4. Die Körper verlieren in der Luft von ihrem Gewicht, und zwei Körper von ungleicher specifischen Schwehre halten im luftleeren Raum nicht mehr das Gleichgewicht, wenn sie es schon in der freien Luft gehalten (§. 88. 89. N. 3.).

§. 163.

Ein Barometer ist ein Instrument, dadurch man die Veränderungen des Druks der Luft bestimmen kann.

Man hat das torricellianische (F 30.), morlandinische (F. 31.), hugenianische (F. 32.), hokische (F. 33.) und bronoullianische (F. 34.). Das nüzlichste ist wohl das erste, welches auch zu unserer Absicht allein zu beschreiben genug ist.

§. 164.

§. 164.

Die torricellianische Röhre (F. 30.) ist ein etwa 3. Schuh langes gläsernes Röhrlein AB, so unten ein offenes Gefäslein A hat, oben in *m* zugeschmelzt und mit Kwekſilber gefüllt ist. Die Zubereitung geschiehet, daß man erstlich das Röhrlein, welches noch ungebogen sein muß, in *m* an der Flamme eines Lichts, so mit einem Lötröhrlein dagegen geblasen wird, zuschmelzet; darnach durch die Eröfnung *n*, die während dem Füllen oben ist, mit Kwekſilber füllet. Weil aber das Kwekſilber im Füllen viele Luftbläslein bekommt; so steket man eine stählerne starke Claviersaite hinein bis an *m*, und beweget sie auf und nieder, daß die Luft an derselben in die Höhe steigen kann. Noch bässer wird die Luft herausgebracht, wenn man das Röhrlein wehrend der Bewegung des Drats über glüende Kohlen haltet, daß es heiß wird, weil sich dadurch die Luft gewaltig ausdehnt (§. 168.). Ist es bis *p* gefüllt, wo es gebogen werden solle, so wird es an der Flamme des Lichts so, wie die Figur zeiget, gebogen, und endlich sachte umgekehrt, daß *m* oben hin kommt, so fällt das Kwekſilber bis in B herunter und füllt das Gefäslein bis A, daß die Weite von A bis B ungefähr $27\frac{1}{2}$. Pariser Zoll ist. Der Zedel dazu wird also gemacht: Man teilet 3. Pariser Zoll in ihre Linien, auch wohl Scrupel, sezt zum Anfang des

um

untersten Zolls 26, des zweiten 27, des dritten 28. und zu dessen End 29. Und befestiget ihn an das Röhrlein bei B, daß AB gerad 26. Zoll macht.

Man bemerke hiebei 1.) das Röhrlein muß nicht zu eng sein, damit das Anhangen des Kwekſilbers das Steigen und Fallen nicht hindere. 2.) Das Gefäslein kann nicht weniger als 10mal so weit sein als das Röhrlein, damit die Höhe des Quecksilbers, darinn sich nicht märklich ändere, wenn es in B steigt oder fällt. 3.) Das Kweksiber muß auf das feinste gereiniget sein. 4.) Zwischen B und *m* darf nicht das geringste von Luft sein, welche sich sonsten durch Wärme und Kälte ausdehnte oder zusamen zöge. 5.) Man hat wahrgenommen, daß das Kwekſilber nicht unter 26. Zoll 4. Linien fallen und über 28. Zoll 4. Linien steige, Wolfs Vers. 2. Thl. §. 25. Daher wäre genug wenn der Zedel nur von 2. Zoll gemacht wäre, dessen Anfang von 26. Zoll 4. L. Will man den Barometer aber auch auf hohen Bergen und Bergwerken brauchen, so sind die oben gemeldete 3. Zoll nötig.

§. 165.

Aus denen Wahrnehmungen bei dem Barometer lassen sich allerlei Schlüsse herleiten, als

1. Man kann finden, wie stark die Luft auf eine gewisse Fläche drukt: denn sie drukt eben so viel, als ob $27\frac{1}{2}$. Zoll hoch Kwekſilber darüber stünde.

2. Wäre die Luft durchaus von gleicher Schwehre, so müßte sie um so vielmal höher sein als das Kwekſilber im Barometer, um so vielmal das Kwekſilber schwehrer ist, als die

Luft,

Luft, das ist 11200. mal (§. 89.), folglich $25666\frac{2}{3}$. Schuh oder über eine Meile.

3. Da die Höhe des Kwekſilbers sich beständig ändert, so muß auch der Druk der Luft beständigen Veränderungen unterworfen sein.

Torricellius hat zuerst das Steigen und Fallen und Otto Guerike die Uebereinstimmung des Wetters mit demselben wahrgenommen.

§. 166.

Die Luft ist elastisch (Tab. II. F. 35.)

Man biege eine gläserne Röhre um, wie die Figur zeiget, und schmelze sie in A zu. Man giese sodann in B Kwekſilber, so wird solches die Luft in AC zusamen druken, und jemehr Kwekſilber eingegossen wird, desto kleiner wird AC, folglich läßt sich die Luft zusamen druken, und wenn das Kwekſilber wieder ausgegossen wird, so dehnt sie sich wieder aus.

Die Windbüchsen beweisen den Saz noch mehr, von denen mündlich ein mehrers.

§. 167.

Es folgt hieraus:

1. Weil die Luft schwehr ist, folglich druket und sich zusamen drukken lässet, so muß die untere Luft mehr zusamen gedrukt sein als die obere, und je höher man kommt, desto weniger ist sie zusamen gedrukt, und daher desto dünner.

2. Daher muß das Kwekſilber im Barometer auf einem Berg niedriger stehen, als an dessen Fus, und die Luft in einer holen Kugel

die unten an einem Berg mit einem Hahn geschlossen wird, fähret auf einem Berg, bei Eröfnung des Hahns, heraus, und umgewandt.

3. Die Elasticität der unteren Luft ist so stark, als der Druk der oberen. Daher kann alles von der Elasticität der untern Luft gewürket werden, was von dem Druk der ganzen Luft. Daher ist nichts daran gelegen, ob das Barometer im Zimmer, wenns auch eingewärmt ist, stehet, oder unter freiem Himmel.

4. Was die Beschafenheit der Luftteile betrift, so müssen sie 1.) rund sein (§. 159. 102.) 2.) sehr poros, weil die Luft über 15000. mal leichter als das Gold (§. 89. 9.), 3.) aus Fasern bestehen, die sich krümmen lassen wie im Schwamm, wegen der Elasticität (§. 166. 116.)

§. 168.

Die Wärme dehnet die Luft gewaltig aus.

Die Luft hat dieses mit anderen Körpern gemein (§. 150.), über das aber, da dessen schwammichte Teile und deren Faseren von dem Druk der oberen Luft sehr zusamen gepreßt sind, so würken sie mit groser Gewalt gegen die eindringende Feurteile zuruk (§. 40.) und suchen sich in ihren natürlichen Stand wieder herzustellen, das ist, sich auszudehnen.

Die tägliche Erfarung bezeugets. Man wärme das Rohr AC (F. 35.); so wird das Kwekſilber in C je mehr fallen, je gröſſer die Wärme. Eine Blaſe, die nicht viel Luft in ſich hat, wird über Kohlen ſo ausgedehnt, daß ſie ſpringt. Daher zerſpringen erhizte Körper, wenn die in ihnen eingeſchloſſene Luft keinen Ausgang findet, und nicht ſehr ſtark ſind. Die papinianiſche Maſchine zermalmet in kurzer Zeit die härteſte Knochen. Sie iſt ein ſtarkes meſſigenes Gefäs, deſſen Dekkel mit Schrauben ſo geheb darauf gemacht wird, daß durch die gröſte Gewalt keine Luft heraus gehen kann. Werden nun Knochen darein gethan, mit Waſſer begoſſen, doch nicht ganz voll, und über das Feur geſezt: ſo drükket die über dem Waſſer befindliche und vom Feur ausgedehnte Luft das Waſſer mit ſolcher Gewalt in die Zwiſchenräumlein der Knochen, daß ſie vollkommen zermalmet werden.

§. 169.

Wir begreifen hieraus:

1. Je mehr Luft, je mehr Feur, je ſtärker die Luft vorher gepreßt, und je geſchwinder die Erhizung, deſto mehr Gewalt zeiget die Ausdehnung.

2. Im Winter iſt die Luft dichter als im Sommer, ingleichem bei Nacht mehr als bei Tag.

§. 170.

Die Luft erfüllet die Zwiſchenräumlein anderer Körper ſtark, teils durch den Druk der äuſſeren Luft, teils durch das Anhängen und Eindringen.

Daß

Daß das Eindringen der Luft auf diese Art geschehen könne, ist leicht begreiflich (§. 118.), daß es würklich geschehe, zeiget die Erfarung. In dem luftleeren Raum steigen aus allen flüssigen Körpern eine Menge Luftbläslein, und wenn nicht gar zu feste Körper ins Wasser geleget werden, siehet man dergleichen Bläslein ebenfalls aus ihnen dringen. Also muß diese herausgehende Luft vorher von dem Druk der äuseren hinein getrieben worden sein, weil sie nach weggeschaftem Druk heraus gehet. Bei der Auflösung der Körper steigen ebenfalls die Luftbläslein in grosser Menge hervor, die vorher, da sie um und um mit den Teilen des aufgelösten Körpers umgeben waren, folglich von allen Seiten demselben anhiengen, zusamen gepreßt waren (§. 101. N. 1. 166.). Nachdeme aber durch die Auflösung die Teile getrennt, so war die Berührung und folglich das Anhangen geringer, daß sich die Luft wieder ausdehnen konnte. Woraus also genugsam erhellet, daß das Anhangen die Luft in solche Körper gebracht und darinn erhalten.

§. 171.

In denen Zwischenräumlein eines Körpers ist mehr Luft, als dessen ganzer Raum natürlicher Weise haben würde, wenn der Körper nicht da wäre.

Wenn der Körper in einem wohlzugestopften Gläslein solvirt wird, so samlet sich so viel Luft über

über dem Menstruo, daß das Gläslein versprin- gen kann, one daß man eine märkliche Wärme wahrnimmt, es muß also diese Luft in dem Kör- per gestekt sein.

Die gläserne Vexierkügelein, die man ins Licht stekt, zerspringen nicht so leicht, wenn sie nur blos Luft in sich haben, als wenn sie mit Wasser oder Brandten- wein gefüllt sind. Zum deutlichen Beweis, daß in dem Wasser und Brandtenwein mehr Luft seie, als wenn diese Körper nicht da gewesen wären.

§. 172.

Unsere Luft, die den ganzen Erdboden um- gibt, ist beständig mit Dünsten erfüllet, und in so fern nennt man sie Atmosphäre oder Dunstkreis. Da nun dieser Dunstkreis in seiner Dichtigkeit immer abnimmt, je weiter er von der Erde entfernet, so schreibt man um der Aehnlichkeit willen einem jeden Körper eine Atmosphäre zu, wenn ihn ein dergleichen flüs- siger Körper umgibt, der in seiner Dichtigkeit, je weiter er von demselben abstehet, abnimmt.

§. 173.

Alle Körper auf unserem Erdboden, die schwehrer als Luft, haben eine Atmosphäre.

Sind sie schwehrer als Luft, so hänget ihnen die Luft an (§. 99.) und weil sie sich zusamen drukken lässet (§. 166.) so wird sie auch würk- lich an dem Körper zusamen gedrukt (§. 101 N. 1.) die Luft, die diese zusamen gedrukte Luftteile be-

rühret, muß ihnen mehr anhangen als der übrigen Luft (§. 96. N. 1), doch nicht so viel als die ersten dem Körper selber, daher sind sie zwar gepreßt, aber nicht so viel als die ersten. Und so nimmt diese Pressung und Dichtigkeit nach und nach ab, und macht eine Atmosphäre. Und über dieses, da viele Körper einen Geruch haben oder andere Ausdünstungen, die je weiter sie von ihnen entfernt sind, desto schwächer werden; so siehet man, daß viele Körper noch eine besondere Atmosphäre haben, die allerlei Eigenschaften und Würkungen haben kann.

Aus der luftigen Atmosphär der Körper wird sich unten das Biegen der Liechtstrahlen erklären lassen. Die Kazen müssen auch eine starke Atmosphäre haben, weil vielen Menschen weh wird, wenn eine im Zimmer ist, sie muß aber nicht allen empfindlich oder widrig sein, wie ein Geruch einem angenehm einem andern zu wieder sein kann. Was noch an der Sympathie und Antipathie wahr sein mag, muß aus einer solchen besonderen Atmosphär erklärt werden.

§. 174.

Aether wird derjenige zarte flüssige Körper genennt, der den ganzen Himmelsraum einnimmt und alle andere Körper durchströhmt.

§. 175.

Der Aether ist würklich in der Natur vorhanden.

Wäre der Himmelsraum leer, wäre es nicht möglich, daß ein Strahl von der Sonne oder

einem

einem Stern zu uns kommen könnte, wie Kap. 14. erwiesen wird. Eben so könnten wir im luftleeren Raum nichts sehen, wenn nicht noch ein zarter flüssiger Körper darinn wäre. Ja die Wärme eines Körpers im luftleeren Raum dringt durch die Glokke, welches wieder zeiget, daß ein zarter Körper darinnen seie. Und diesen Körper nennen wir den Aether.

Ob der Aether die Materie des Feurs und die schwehrmachende Materie seie, getrauen wir uns nicht auszumachen, doch ist das erste wahrscheinlich.

Zehntes Kapitel

Von dem Wasser.

§. 176.

Wasser ist ein durchsichtiger flüssiger Körper, one Geruch und Geschmak, der alle feste Körper naß macht.

Es kann wohl geschehen, daß das Wasser durch andere Körper, die damit gemischt oder darinn aufgelöset sind, undurchsichtig wird, einen Geschmak und Geruch bekommt; allein wir reden nur von dem Wasser an sich, nicht von denen zugemischten Körpern. Die Wassertrinker sagen zwar, ein Wasser schmeke bässer als das andere, ich halte aber dafür, sie empfinden mehr eine Räuhe und Zärte, als Geschmak. Uebrigens werden wir uns hier nicht in die Vermuthung einlassen, wie das Wasser erzeuget werde, da es doch nur Muthmasungen, und die uns wenig nuzen.

§. 177.

Das Wasser ist nicht für sich flüssig, sondern wegen denen in ihm befindlichen Feurteilen.

Dieses bezeuget das Eis, worein das Wasser verwandelt wird, wenn ihme durch die Kälte die Feurteile entgehen.

Das Wasser gefrieret leicht, Weingeist aber und das Geistige im Wein selber entweder gar nicht oder doch sehr schwehr. Daher kann der Weingeist durchs gefrieren vom Wasser gereiniget, und der geringere Wein in edleren verwandelt werden.

§. 178.

Das Eis nimmt einen gröseren Raum ein als das Wasser.

Wenn das Wasser gefrieret, so gefrieret die oberste Fläche zu erst. Aus dieser obersten Fläche oder Rinde gehen die Feurteile in die Luft, und die Wasserteile müssen näher zusamen kommen (§. 152 N. 3.), folglich ihre Zwischenräumlein kleiner werden, daher die in denenselben befindliche Luft ausgepreßt und mit der Luft in den nächst anliegenden Zwischenräumlein vereiniget wird. Vorher waren diese Luftteile um und um mit Wasserteilen umgeben, denen sie anhiengen, und also waren sie auf das stärkste zusamen gepreßt (§. 101. N. 1.). Nachdem sie vereiniget, wurde ihre Oberfläche relativ kleiner (§. 13.), folglich auch das Anhangen, daher müssen sie sich wieder ausdehnen, weil das Pressen schwächer. Sie sollten nun in die Höhe steigen (§. 91.) können aber wegen der gefrorenen Rinde nicht, sondern bleiben im Wasser hangen und dehnen es aus. Fährt das Gefrieren fort, so gefrieren diese Luftbläsiein ein, und werden neue in das Wasser getrieben, und machen eben die vorgezeigte Würkung. Daher muß das Eis einen gröseren Raum einnehmen als das Wasser.

Das Wasser kann durch die Luftpumpe nicht einmal völlig von Luft befreiet werden, darum dehnt sich auch noch das unter der Glokke mit Fleis ausgepumpte Wasser beim Gefrieren aus, wiewol nicht so stark. Fängt das Wasser durch die künstliche Kälte (§. 155.), von unten an zu gefrieren, so können zwar, die sich ausdehnende Luftbläslein in die Höhe steigen, da aber noch viele an denen Wasserteilen hangen bleiben und eingefrieren, ehe die Kraft, nach der sie in die Höhe getrieben werden (§. 91.), grösser worden als das Zusamenhangen; so siehet man leicht ein, daß auch noch auf diese Art das Eis einen grösern Raum einnehmen muß als das Wasser. Daß die oberste Rinde des Eises, ingleichem das aus ausgepumptem Wasser entstandene und von unten an gefrorene Eis weniger Luftbläslein hat als anderes, beweist unsere Erklärung unumstöslich. Uebrigens hat man wahrgenommen, daß sich die Ausdehnung des Eises zum Wasser verhalte, ungefähr wie 9. zu 8.

Wir begreifen hieraus, warum Gefäse in denen Wasser gefriert, zerspringen, und wie es zugehe, daß Gewächse erfrieren, da der in ihren Zwischenräumlein befindliche Saft gefrieret, sich ausdehnet und ihre Teile zerreisset. Will man Gefäse vor dem Zerspringen verwahren, z. E. einen steinernen Brunnenkasten, so muß er oben weiter sein, damit das Eis bei seiner Ausdehnung sich in die Höhe begeben könne. Macht man durch Abpflocken der Blätter, die eine Menge Saft denen Gewächsen zuführen, oder auf andere Art, daß die Gewächse gegen den Winter wenig Saft haben: so hat man desto weniger von dem Frost zu befahren. Die Weisheit GOttes leuchtet auch nicht wenig daraus hervor, daß das Eis sich ausdehnen muß. Denn dadurch wird die Erde im Winter auseinander getrieben und lokker, welches die Fruchtbarkeit befördert. Nähme das Eis einen kleinern Raum ein als Wasser, fiele es in demselben zu Boden, und das Wasser würde

bald

bald bei anhaltender Kälte vollkommen in Eis verwandelt, welches allen Fischen den Tod brächte.

§. 179.

Gefriert es schnell, so gibt es Glateis, geschiehet es aber langsam, so ist die Oberfläche des Eises hökericht.

Gefriert das Wasser schnell, so wird das Eis so glat als das Wasser gewesen, weil die erste Rinde gleich so dik wird, daß die darunter ausgedehnte Luft sie nicht zerreissen kann. Geschiehet aber das Gefrieren langsam, so kann die gemeldete Luft die Rinde, die noch sehr dünn ist, hin und wieder zerreissen, und das Wasser über selbige hinaus treiben, wodurch die Oberfläche hökericht wird.

§. 180.

Das Wasser läßt sich durch keine bekannte Gewalt zusamen pressen.

Man fülle AC (T. II. F. 35.) mit Wasser und die Röhre B mit Kweksilber, so wird doch das Wasser in keinen kleinern Raum gebracht werden können, man mag das Kweksilber so hoch machen als man will. Ja man hat silberne, goldene ꝛc. Gefäse ganz mit Wasser gefüllt und zugeschmolzen, sodann unter einer Presse mit aller Gewalt zusamen gepreßt, man konnte sie doch nicht zusamen pressen, das Wasser drang vielmehr als ein Staub durch die engste Zwischenräumlein des Metalls.

§. 181.

Das Wasser ist entweder gemeines oder mineralisches; in diesem befinden sich Mineralien, in jenem nicht märklich. Das gemeine ist entweder Luftwasser, so aus der Luft herkommt: als vom Regen, Schnee, Thau, Reif und Hagel, oder Erdwasser, so auf und in der Erde angetroffen wird. Das Erdwasser ist entweder fliessendes, als Kwelwasser, Bronnenwasser und Flußwasser oder stehendes, als Teichwasser, Sumpfwasser und Seewasser, welches alles aus denen Namen schon zu verstehen.

Der Raum leidet keine Weitläuftigkeit. Wir bemärken nur kürzlich: 1) Es gibt kein vollkommen reines Wasser, welches man an dem Saz und grünen Fäden siehet, wenn es lang in einem Glas stehet. Auch kann es nicht einmal durch die Destillation vollkommen gereiniget werden. 2.) Das Luftwasser ist subtiler als das Erdwasser, auch bässer zum kochen, bleichen, baken, brauen und Fruchtbarkeit für die Pflanzen. 3.) Das Wasser von Schnee, Reif und Hagel ist das subtilste. Man glaubt aber, es seie ungesund und mache Kröpfe, so aber noch näher zu untersuchen ist. 4.) Das Erdwasser ist bässer zum Durstlöschen als das Luftwasser, vermuthlich, weil es mehr erd- oder salzartiges in sich hat. Ein Beweis der weisen Fürsehung GOttes.

§. 182.

Das Mineralwasser ist entweder kalt oder warm. Jenes ist entweder spirituos oder grob, oder Saurbrunnen. Dieses gibt entwe-

weder feine oder grobe Bäder. Das spirituose ist entweder ätherisch, vitriolisch oder alkalisch. Das grobe enthält Erde, Vitriol, Alaun, Küchensalz, alkalisch Salz, Mittelsalz, Salmiak, Bergfett, Schwefel. Der Saurbronnen ist entweder eisenartig oder alkalisch, oder hat Küchensalz, oder Mittelsalz. So haben auch die gröbere warme Bäder bald Eisen, bald Alkali, bald Mittelsalz.

Es wäre hiebei noch viel nüzliches und schönes zu sagen, allein wir müssen abbrechen, und wollen nur mit Verweisung auf des gelehrten Wallerius Hydrologie etliche wenige Anmärkungen machen: 1) Die Mineralwasser haben von ihren Mineralien Geschmak, Geruch und Farbe. 2.) Sie gefrieren nicht so leicht als gemein Wasser. 3.) Die spirituose Mineralwasser sind so leicht als Regenwasser und verrathen ihr mineralisches Wesen meistens durch Geruch, Geschmak und häuffig aufsteigende Luftbläslein. 4.) Da alles Wasser etwas Erde in sich hat, so verstehet man hier solches, so voll Erde ist, und andere Körper mit Erde entweder überziehet, oder dessen Zwischenräumlein ganz erfüllet und also petrificirt. 5.) Der Vitriol ist das Mittel, wodurch metallische Teile in des Wassers Zwischenräumlein kommen können, daher gibt es nur Kupferwasser, Eisenwasser und Zinkwasser, und kein Gold- Silber- Blei rc. Wasser, weil jene Metalle allein in der Erde vom Vitriol aufgelöst werden. 6.) Aus dem Vitriol ist zu begreifen, wie Wasser Eisen in Kupfer verwandlen, oder eigentlich das Eisen zerfressen und an dessen Statt Kupfer sezen kann. 7) Das Küchensalz findet man in Kwellen und im Meerwasser. 8.) Salmiakwasser gibt es wenig. 9.) Wasser mit Bergfett ist im toden Meer. 10.) Die mineralische Wasser müssen ihre Natur von denen in der Erde sich befindlichen Mineralien haben, die sie da, wo sie durch-

gehen, auflösen, oder deren Ausdünstungen einschluken. Und eben daher sind einige Warm, weil sie durch Oerter in der Erde gehen, die warm sind.

§. 183.

Das Gehalt der Wasser wird entweder durch Evaporation oder Präcipitation gefunden.

Dünstet das Wasser weg, so bleibt das zurük, was in dem Wasser enthalten war. Sind die fremden Teile des Wassers flüchtig, so können sie in einem Recipienten beim Destilliren, welches auch eine Art des Evaporirens, gesamlet werden. Und werden die in dem Wasser enthaltene fremde Teile präcipitirt, so siehet man was sie sind.

Der Saz ist wohl richtig, allein wenn die fremden Teile selber gar sehr flüchtig, so dünsten sie mit weg, daß man sie nicht samlen kann, wenn man nicht die gröste Vorsicht braucht, und wenn sie sehr subtil und in geringer Menge, so präcipitiren sie sich nicht (§. 123. N. 4.). Es werden daher sehr viele chimische Handgriffe erfordert, um zu entdekken, was in einem Wasser enthalten; bald muß man den Teilen die Flüchtigkeit durch Zusatz anderer benehmen, bald muß man das Wasser verdikeren, damit die Teile zum präcipitiren geschikt werden u. s. w. davon bei denen Chimicis ein mehreres, man besehe unter andern Hrn. D. Wallerius Hydrologie. Wir bemärken nur das allernotwendigste: 1.) Geruch, Geschmak, Durchsichtigkeit und Gewicht geben, einige Kennzeichen und Vermuthung, ob und was für fremde Materie im Wasser enthalten. 2.) Silber im Scheidwasser aufgelöst, und mit 8. oder 9 mal so viel destillirten Wasser verdünnet, zeiget, daß fremde Materie im Wasser seie, wenn es trüb wird, so

man davon eintröpfelt. Eben dieses thut reines Weinsteinöhl mit 10 bis 12 mal so viel destillirtem Wasser verdünnet. Desgleichen Bleizukker in dem reinsten destillirten Wasser aufgelöst. 3.) Kupfer hänget sich an polirten in das Wasser gestekten Stahl. Ein solches Wasser wird auch vom Salmiakgeist grün. 4.) Galläpfel machen das Wasser, darinn Eisen ist, schwarz. 5.) Kupfervitriol läßt im Zinkwasser sein Kupfer zu Boden fallen. 6.) Silber wird in schweflichtem Wasser schwarz. 7.) Alkalische Wasser gähren mit sauren Säften, und färben den Violen Syrup grün. 8.) Wird Violen Syrup roth, so verräth es Säure. 9.) Bleibt eben dieser Syrup blau, so ist ein Mittelsalz da. 10.) Was nach der Evaporation oder Destillation übrig bleibt, ist entweder Erde, oder Salz, oder Metall, oder eine Schwefelart. Salz zeigt sich durch Krystallisiren, da cubische Krystallen Küchensalz, pyramidalische Salpeter und achtseitige Alaun anzeigen. Was mit blauer Farbe brennt, ist schwefelartig. Metalle bekommt man durch Scheidwasser, aus welchem man es hernach wieder präcipitirt u. s. w.

Elftes Kapitel

Von der Erde.

§. 184.

Ueberhaupt möchte man unter Erde oder irdischen Körpern alle feste Körper unsers Erdballs verstehen, die in das Pflanzen- Thier- und Mineralreich eingeteilet werden. Von denen ersten zwei Reichen werden wir besonders handlen, und jezt nur das Mineralreich vor uns nehmen, das die Fossilien oder Mineralien begreift, welches nicht organische Körper sind, die auf oder in der Erde gefunden und erzeugt werden. Diese werden eingeteilt in Erden, Steine, Salze, Schwefel, brennliche Körper, Metalle und Halbmetalle. Die lezte vier Arten, wenn sie noch in Erde oder Stein enthalten sind, werden Erze genennet.

Das Mineralreich unterscheidet sich von dem Pflanzen- und Thierreich vornehmlich dadurch, daß die dahingehörige Körper, wenn sie erzeugt werden, durch allmählichen Anwachs der Teile von aussen entstehen, in denen beeden anderen Reichen aber, erhalten die Körper ihren Wachstum durch innerliche Bewegung der Säfte in gewissen Gefäsen.

§. 185.

Die Erde, in besonderem Verstand, ist ein mineralischer Körper, der sich zerreiben aber weder im Wasser auflösen noch im Feur schmelzen noch schmieden läßt.

Wir haben oben gesehen, daß in allem Wasser sich noch Erdenteile befinden, woraus man glauben könnte, die Erde liese sich im Wasser auflösen: allein wir verstehen hier keine solche Auflösung, da nur etliche unempfindlich wenige allersubtilste Teile in dem Wasser hangen bleiben, sondern eine solche, wie Salz im Wasser aufgelöst wird, welches bei keiner Erde geschiehet. Eben so nehmen wir das Schmelzen in dem Verstand, daß nach dem Erkalten wieder Erde da wäre, wie geschmolzen Blei nach dem Erkalten wieder Blei ist: wann es aber Erde gibt, die sich schmelzen läßt, so wird sie zu Glas.

§. 186.

Steine sind gehärtete Erden, die sich nicht mehr zerreiben läßt.

Die Wahrheit dieser Erklärung zeiget sich darinn, daß geschlemter Töpferdohn an die Luft gesezt und mit Brunnenwasser öfters befeuchtet, nach etlichen Jahren so hart als Kiesel wird, der Ziegel nicht zu gedenken, hingegen Steine in Erde zerfallen und Erzsteine verwitteren. Wie es zugehe, daß Erde eine Steinhärte bekomme, ist aus §. 97. zu erkennen. Wenn das Wasser in die Zwischenräumlein der Erde dringet, so hanget sie deren Teilen an (§. 99.), diese Teile Würken dagegen (§. 101. N. 2.), sie kommen also näher zusamen, berühren einander und vermehren das Zusamenhangen. Hiernächst führet alles Wasser etwas zarte Erde bei sich, diese bleibt in den Zwischenräumlein hangen, indem das Wasser ausdünstet, vermeh-

mehret die Berührungspuncten und folglich den Zusamenhang, je mehr nun ein Wasser dergleichen Erden bei sich hat, desto geschikter ist es zu Erzeugung der Steine. Die aus dem Wasser präcipitirte Erde verwandelt sich auch gern in Stein: Denn die Teile sind zart, und zu vielen Berührungspuncten geschikt. Man siehet dieses z. E. in Deuchlen, darinn das Wasser oft Fingersdike steinerne Rinde anlegt, der Stein im Theekessel, die Steine im menschlichen Leibe u. s. w. Sind die Teile, daraus der Stein erzeugt wird, homogen, so läßt sich auch ihre Durchsichtigkeit begreifen, davon Kap. 14. daß alle Steine auf diese Arten erzeuget worden, ist nicht glaublich, sondern sind vermuthlich, meistens schon als Stein von der Schöpfung her vorhanden, von vielen aber ist es ausser Streit, da man in ihnen allerlei Gewächse, Thiere ꝛc. findet, und in Marmorbrüchen, Hämmer, Aexte ꝛe. antrift.

§. 187.

Salz ist derjenige Körper, der sich im Wasser völlig auflöset und im Mund einen Geschmak hat.

Das Salz hat man nicht nur aus dem Mineral- sondern auch Thier- und Pflanzenreich. Der Stoff ist one Zweifel eine zarte Erde und Wasser, die Erzeugung aber ist one Erkenntnus der Chimie nicht wohl deutlich zu machen.

§. 188.

Schwefel wird alles das genennet, was sich entzünden läßt.

Der Schwefel wird auch in allen drei Reichen gefunden. Häuffige Feurteile, zarte Erde und zum Teil flüchtige Säure sind diejenige Stükke, woraus er erzeugt wird, davon die Chimie mehreres zeigen muß. Wir nehmen aber das Wort Schwefel in dem allergemeinsten Verstand.

§. 189.

Metalle sind diejenige Kőrper, die im Feur schmelzen, sich schmieden lassen, und wenigstens noch so schwehr als Steine sind.

Auch diese haben Erde, Schwefel und Salz zu ihrem Stoff, davon aber die Chimici nåhere Erklårung zu geben haben.

§. 190.

Halbmetalle haben die Eigenschaften der Metalle, ausser, daß sie sich entweder gar nicht oder sehr wenig schmieden lassen.

Ihre Teile sind entweder nicht genug vereiniget oder haben viel grobe Erdenteile bei sich.

§. 191.

Die verschiedene Erdarten kőnnen auf mancherlei Weise eingeteilet werden, nachdeme man sie in gewisser Absicht betrachtet, als nach ihrem Stoff, Fruchtbarkeit, Farbe, Festigkeit, medicinischen und mechanischen Nuzen u. s. w. Nach ihrem Stoff ist sie entweder eine einfache und elementarische oder zusamengesezte Erde. Jene hat homogene Teile und weiter nichts, als was der Begrif der Erde erfordert, låßt sich auch von keinem sauren Geist auflősen und ist Feur beståndig. Diese sind 1.) Kalcherden oder alkalische Erden, die mit einem sauren Geist brausen, im Feur zu Kalch brennen, der in der Luft zerfållt und sich im Wasser erhizt. 2.) Gipserde oder selenitische Er-

Erde, brauset nicht mit einem sauren Geist, brennt nicht zu Kalch, sondern zu Gips, der beim Brennen kocht, und mit Wasser angemacht one Hize bald hart wird. 3.) Dohnerde brauset mit keinem sauren Geist, brennt sich im Feur hart, und fliest nicht in demselben, wenn keine fremde Teile mit vermischt sind, und läßt sich im Wasser zu einem Teig knetten. 4.) Kieselerde brennt sich im Feur zu Glas. Siehet man auf medicinischen Nuzen, so kommt der Bolus und gesiegelte Erde, wegen der aufgedrukten Figur also genennet, vor, die die zärteste Dohnerde ist. Zu Mechanischem Gebrauch ist der Tripel zum poliren, die Walkererde, die im Wasser aufschäumt, die Farbenerden für die Maler, als Bergblau, Umbra, Bergroth 2c. Der Landmann teilt seinen Boden in Leimen- Letten- und Sandboden.

Es sind so viele Erdarten, die aus der Vermischung so wol obgemeldeter Arten als anderer Körper entstehen, daß man deren wohl 40. bis 50. zehlen könnte; es würde aber für unsere Absicht allzuweitläufig sein, ein mehrers davon anzuführen, man findet aber alles vollständiger in Herrn D. Wallerius, Herrn Pr. Vogels Mineralogien und Herrn P. Sprengers kurzen Begrif des Feldbaues. Doch wollen wir nur, um ein und anderes deutlich zu machen, noch einige Anmärkungen beifügen. 1.) Die reine elementarische Erde wird nirgends unvermischt angetroffen, nahe kommt ihr die aus völliger Auflösung der Teile eines Thieres übrig bleibende, ingleichem die in reinem Wasser enthaltene subtile Erde. Durch Schlemmung und Auslaugen mag man ihr auch nahe kommen. 2.) Eben

so findet man auch die obgemeldete vier Arten selten allein, sondern unter einander gemischt. 3.) Die Kalch- und Gipserde wird meistens aus Steinen, die nichts anders als gehärtete Erde sind (§. 186.) erzielet; sonst aber ist kalchartige oder alkalische Erde über die ganze Fläche unsers Erdballes mit anderer vermischt zu finden, und dienet dazu, daß sie die sauren Teile aus der Luft an sich nehme, um den Wachstum der Pflanzen zu beförderen. 4.) Unter die kalchartige oder alkalische Erde gehört seiner Natur nach der Mergel, one an die fremde Teile, die oft damit vermischt, zu gedenken, ingleichem Kreide u. d. g. 5.) Zu dem Dohn rechnet man so wol die Erde, daraus Ziegel, Geschirr, Porcellan ꝛc. gebrennt wird, als die gewöhnliche Gewächs Erde, erstere ist schlüpfrig und zehe, und begreift Letten und Leimen, davon jener zeher und fester, dieser lokker und broklichter ist, leztere schwammig, und ist bald leimenartig, bald lettenartig, bald meel- oder lichsartig, bald sandig. 6.) Die kieselartige Erde ist entweder im Kieselstein oder Sand, davon es nach verschiedener Mischung eine ziemliche Anzahl Arten gibt. 7.) Man findet unter der Erde schweflichte, salzichte und metallische Teile vermischt, woraus noch eine Menge Erdarten entstehen, die aber der Plaz nicht leidet abzuhandlen. 8.) Es sind Körper, die man bald zu denen Erdarten bald zu denen Steinen rechnet, als Talk und Glimmer, wir haben sie zu denen Steinen gezehlet, weil sie einige Härte haben. 9.) Die Farben in denen Erdarten kommen meistens von metallischen Teilen her. Sie verlieren also die Farben, wenn sie in gehörige Menstrua kommen. 10.) In Absicht der Fruchtbarkeit der Erde werden wir ein mehreres sehen Kap. 17.

§. 192.

Die Bestandteile der Erde werden entdekt einmal durchs Schlemmen, indem sie in ge-

nugsamen Wasser gerühret wird, da die groben Teile sogleich zu Boden fallen, die zärtere aber einige Zeit im Wasser hängen bleiben und hernach, wenn das noch trübe Wasser in ein ander Gefäs gegossen wird, besonders zu Boden fallen. Hernach durch das Auslaugen und darauf erfolgende Präcipitiren und Evaporiren: denn das Wasser, besonders wenn es mit der Erde gekocht wird, löset die darinn befindliche Salzteile auf (§. 121.) die hernach aus dem Wasser gefunden werden, wie §. 183. Nicht weniger durch das Solviren in Menstruis, die diejenige Teile in der Erde auflösen, die sie sonst aufzulösen pflegen (§. 121.) wo sodann die aufgelöste Teile wieder aus denen Menstruis präcipitirt werden können, wenn sie nicht schon aus der Natur derer Menstruorum zu erkennen sind. Ferner hilft das Destilliren, da man in der Vorlage die mit der Erde gemischte flüchtige Teile samlen, und das Zurukgebliebene noch auslaugen kann. Desgleichen kann man die Erde durch Brennen in mäsigem oder starkem Feur erkennen, indem man dabei Achtung gibt, teils ob sie rauche, und was der Rauch für einen Geruch gebe, teils ob sie zu Kalch, oder Gips, oder Glas, oder Ziegel fest werde, oder ob ihr das Feur nichts anhaben könne. Wird sie nur in mäsigem Feur geröstet, so wird sie oft lokkerer, daß ihren Teilen die Menstrua beim Solviren und Auslaugen leichter zukommen können. Endlich gibt uns der Geschmak wenn

wir die Erde käuen vieles von ihr zu erkennen, wie nicht weniger das Gefühl so wol wenn sie troken als feucht ist, wir finden daher ob sie rauh, zart, fest, lokker, zehe, schlüpfrig seie.

Ein mehreres müssen wir denen Chimisten überlassen. Nur dieses wollen wir bemärken, daß Töpfer und Ziegler viel festere Waare verfertigten, wenn sie fleissiger im Schlemmen wären, und versuchten, was verschiedene geschlemte Erde untereinander gemischt für eine Festigkeit erzielten. Denn es ist ganz richtig, daß, da die Erde im Trökmen auch im Feur zusamen gehet, die gröbere Teile aber nicht, es hin und wieder auch unsichtbare Risse geben müsse, und wie leicht ists möglich, daß die Teile von zweierlei Erden in der Mischung mehrere Berührungspuncten verschaffen.

§. 193.

Gleichwie die Steine erhärtete Erden sind (§. 186.) so werden sie ebenfalls füglich in vier Classen abgeteilet, die eben die Eigenschaften haben, wie §. 191. gemeldet worden. Es sind also 1.) kalchartige; dahin gehören die Kalchsteine, der Marmor, Spath, Mergel, Tropfsteine, Duk- oder Tophstein ꝛc. 2.) Gipsartige, als der gemeine Gips, Alabaster, Fraueneis ꝛc. 3.) Dohnartige sind mancherlei a.) Seifsteine die schlüpferig wie Seife sind, als Röthelstein, Schmeerstein oder Spanische Kreide, Serpentinstein u s. w. b.) Fadensteine, die aus Fasern bestehen, als Amianth oder Bergflachs läßt sich spinnen, Asbest, Bergleder ꝛc. c.) Blätterige Steine, die aus glänzenden Häuten zusamen gesezt sind, als Talk,

Glimmer, wozu gerechnet wird Frauenglas, Kazengold, Kazensilber, Reisblei ꝛc. d.) Schiefer, dahin gehört Dachschiefer, Wezstein, Probierstein, schwarze Kreide ꝛc. 4.) Kiesel- oder glasartige, die mit Stahl Feur geben und zu Glas schmelzen, solche sind a.) Edelgesteine, als Diamant, Rubin ist hochroth, Saphir himmelblau, Topas gelb, Schmaragd grün, Chrysolit grüngelb, Amethist violet, Granat dunkelroth, Hyacinth rothgelb, Berill meerwasserfarb, Opal milchfärbig. b.) Bergcrystall. c.) Kieselstein, dahin Quarz der harte und etwas durchsichtige Kiesel und Sandstein gehöret. d.) Hornstein, als Chalcedon, der milchblau ist, Carneol, Achat, Jaspis und Feurstein. e.) Bimsstein.

Es gehörten hieher petrificirte Pflanzen und Thiere figurirte Steine und dergleichen, wir überlassens aber, nebst noch mehreren Einteilungen der Steine der Naturgeschichte, und bemärken nur noch, daß oft ein Stein um mehrerlei Eigenschaften willen, zu verschiedenen Arten gerechnet werden könne, und daß die Farben der Edelgesteine vermuthlich metallischen Teilen zuzuschreiben seien, weil das Glas mit Metall gefärbt wird.

§. 194.

Die Salze sind entweder saure oder alkalische oder Mittelsalze. Das saure Salz kennt man am Geschmak, es brauset mit alkalischen Körpern, als Krebsaugen, Eierschalen ꝛc. und färbt den Violen Syrup roth, das alkalische Salz braust mit den sauren, färbet

den

den Violen Syrup grün und hat einen Laugengeschmak. Die Mittelsalze haben weder die Eigenschaft der sauren noch alkalischen und entstehen aus beder Vermischung. Die sauren Salze treffen wir niemals allein in der Natur an, sondern mit anderen Körpern verbunden, und wir bekommen sie nicht eher zu sehen, als bis sie von denen, mit welchen sie verbunden waren, geschieden werden. Es sind deren dreierlei Arten. Mit dem Alkali aus dem Pflanzenreich macht die eine Säure einen vitriolischen Weinstein, die andere einen Salpeter, die dritte ein regenerirtes Küchensalz. Daher die erste Vitriol- die andre Salpeter- die dritte Küchensalz-Säure genennet wird. Mit dem Fixen mineralischen Alkali macht die erste das Sal mirabile Glauberi, die andere einen würflichten Salpeter, die dritte das vollkommene Küchensalz. Herr. P. Vogel macht folgende Einteilung derer Salze: 1.) Styptische oder zusamenziehende Salze als Vitriol und Allaun. 2.) Im Feur fliesende a.) die flüssig bleiben als Salpeter und bitter oder Gesundbrunnen-Salz. b.) Die zu Glas werden, als Tinkal oder roher Borax. 3.) Die im Feur hart bleiben, als das Küchensalz. 4.) Die im Feur verrauchen als Salmiak, Harnsalz und Arsenik. 5.) Laugenartige Salze. a.) Reine als das Persische Salz. b.) Erdiche als Kalchsalz und Kreidensalz. c.) Mit Säuren verbundene.

Wir märken hier nur kürzlich an 1.) Vitriol hat alzeit Metall bey sich, als Kupfer, Eisen, oder Zink. 2.) Vitriol, Alaun, Salpeter und Küchensalz haben mehr saures als alkalisches. 3.) Bittersalz, Salmiak und Harnsalz haben mehr alkalisches. 4.) Der Salpeter wird meistens aus der Säure in der Luft, die sich an alkalische Teile in der Erde anhängen, erzeuget. 5.) Das Bittersalz findet sich z. E. im Seidlizer, Egerer ꝛc. Brunnen. 6.) Das Küchensalz wird entweder gegraben, oder aus Kwellen gesotten, oder aus Meerwasser bereit. 7.) Arsenik gehört sonst auch wegen seiner metallischen Teile unter die Halbmetalle. 8.) Der Borax, den man zum Schmelzen und Löthen braucht, wird erst aus Tinkal bereitet. 9.) Salmiak soll aus Kameelharn erzeuget werden, sonst wird er durch die Kunst gemacht.

§. 195.

Man nennt zwar im weitläuftigen Verstand alles Schwefel, was sich entzünden läßt; es lassen sich aber doch dergleichen Körper in gewisse Arten einteilen: 1.) eigentlicher Schwefel, der an der blauen Flamme und bekannten Geruch zu erkennen. 2.) Bergpech gibt einen Pechgeruch im Brennen und hinderläßt eine Erde oder Rus, dahin gehört Naphtha, Steinöhl, Judenpech, Bernstein, Ambra, Copal, Steinkohlen, Torf ꝛc.

Bergfett und andere etwa noch hieher zuziehende Körper sind so selten, daß wir sie hier übergehen können.

§. 196.

Der Metallen zehlt man sechs Arten oder, wenn man das Kwecksilber dazu nimmt, sieben 1.) das Gold ist das Feur beständigste Metall, fliest

fliest so bald es helle glüet, löst sich nicht im Scheidwasser sondern Königswasser auf. Man findet es nicht in Erz sondern gediegen. 2.) Das Silber ist auch Feur-beständig, fließt leichter als Gold, und löst sich nicht im Königswasser sondern Scheidwasser auf, wird gediegen und in Erz gefunden. 3.) Das Kupfer erforderet starkes Feur zum Fluß, kann verbrennet werden, und löst sich in beden Scheidwassern auf. Findet sich gediegen und in Erzen. Wird es mit Galmei oder Zink vermischt, so wird es Messing. 4.) Blei kommt bald in Fluß, und verbrennt auch bald. Man findet es nur in Erzen. 5.) Zinn fließt sehr leicht, und verbrennet bald, knirschet, wenn es gebogen wird. Wird auch in Erzen gefunden. 6.) Eisen ist auch sehr Feur-beständig. Doch läßt es sich verbrennen und braucht das stärkste Feur zum Fluß. Aus dem feinsten Eisen wird Stahl gemacht. Man findet es in Erzen, unter welche der Blutstein und Magnet gehört desgleichen Braunstein, Schmirgel, Eisenoker rc. 7.) Das Kwekſilber ist in eigentlichen Verstand kein Metall, weil es weder fest ist noch sich schmieden läßt, wegen seiner Schwehre aber wird es doch hieher gezehlet, da es eigentlich ein metallischer flüssiger Körper ist. In mäsigem Feur dämpft es weg, und in dem grösten Grad der künstlichen Kälte wird es fest. Man findet es laufend und in Erz z. E. dem Zinnober.

Das Scheiden, Probiren rc. überlassen wir denen, die mit der Metallurgie umgehen.

§. 197.

Halbmetalle sind 1.) Zink oder Spiauter ist Weisblau und auf dem Bruch schieferícht. Sein Erz ist Galmei. 2.) Wismuth ist gelblicht und hat auf dem Bruch ein würfelicht Gewebe. 3.) Spiesglas ist weislicht und sehr spröde. 4.) Arsenik ist spröde und salzartig, im Feur gibt es einen nach Knoblauch riechenden Dampf. 5.) Kobold ist grau und etwas gelblicht und hat ein blätterichtes Gewebe. Wird das dabei sich befindliche Arsenik weggetrieben, so hat man die blaue Stärke oder Schmalte.

Zwölftes Kapitel

Vom Anziehen derer Körper.

§. 198.

Das Anziehen ist eine Würkung eines Körpers in einen anderen, den er nicht berühret; in eigentlichem Verstand soll diese Würkung one Mittel geschehen, im uneigentlichen, geschiehet sie vermittelst anderer darzwischen sich befindlichen Körper. Dieses Anziehen ist entweder positiv, da die Körper durch diese Würkung sich ein ander näheren, oder negativ, da sie sich von einander entfernen.

Im gemeinen Leben nennet man Anziehen, wenn man einen Körper vermittelst eines Seils, Kette rc. gegen sich beweget; daher es scheinet, wir hätten dieses ein eigentliches Anziehen nennen sollen, so durch ein Mittel geschiehet, und nicht das one Mittel. Allein da die Attraction von dem grosen Neuton zu dem Ende in die Physik eingeführt worden, um diejenige Würkungen benennen zu können, die man aus einem unmittelbaren Druk oder Stos nicht erklären konnte, so muß das der eigentliche Verstand sein, den wir angegeben, und der andere gehört unter den Namen des Stoses und Druks. Es ist aber ein groser Unterschied unter Anziehen und Anhangen, dieses geschiehet, wenn sich die Körper berühren, jenes wenn sie von einander entfernt sind. Hiernächst möchte man sich wundern, wa-

rum man das Wegstosen eben auch unter den Begrif des Anziehens gezogen, da es doch gerad das Gegenteil ist. Dieses geschiehet teils um des willen, weil bede Würkungen auf einerlei Art behandelt werden können, teils weil die Mathematici gewohnt, von zwei entgegen gesezten Grösen die eine positiv die andere negativ zu nennen, daß wenn man das Wegstosen zum Hauptbegrif angenommen hätte, so würde das Anziehen ein negatives Wegstosen sein.

§. 199.

Das Anziehen in eigentlichem Verstand ist unmöglich (T. II. F. 36.)

Man seze, der Körper A ziehe den Körper B an, der um die Linie xy entfernet seie: so endiget sich entweder die anziehende Kraft des Körpers A mit dem Körper A oder sie gehet weiter. Endiget sie sich mit der Oberfläche von A; so kann sie in B unmöglich würken und weder anziehen noch Wegstosen. Gehet sie weiter bis an B, so ist sie ausser dem Körper A entweder in etwas oder in nichts. Ist das erste so ist es kein Anziehen in eigentlichem Verstand, weil dasjenige, darinn sich die Kraft befindet, das Mittel des Anziehens ist. Ist das leztere so würde es ein Accidens geben one eine Substanz, in der es wäre, welches ungereimt. Ueberhaupt, wo A nicht ist, kann es auch nicht würken, und da das Anziehen eine Würkung ist, so würde sie in dem Raum von x bis y fortwanderen, one ein würkendes Wesen, welches sich nicht einmal gedenken läßt.

So

So wiedersprechend auch dieses Anziehen ist, so findet es doch vorzüglich gelehrte Männer zu vertheidigern. Sie wenden vor: 1.) Man dörfe eben nicht gleich alles verwerfen was unbegreiflich seie, es seien noch viele Dinge, die man nicht begreifen könne, welche doch ihre Richtigkeit haben. 2.) Es seien gleichwol untrügliche Erfarungen vorhanden, die die Würklichkeit dieses Anziehens beweisen, es müsse also auch möglich sein. Und 3.) man werde ihnen doch erlauben, solchen Würkungen der Körper, die sich zu einander näheren, one daß man einen äusseren Stos oder Druk zu entdekken im Stande seie, den Namen eines Anziehens beizulegen. Was das erste betrift, so gestehen wir ein, daß es nicht gleich zu verwerfen, was unbegreiflich, allein ein anders ist unbegreiflich, ein anders unmöglich und widersprechend, und dieses haben wir dargethan. Das leztere liesen wir auf sich beruhen, indem es gleichgültig ist, mit was für einem Namen man eine Würkung eines Körpers belegen will, wenn man nur keine würkliche Kraft daraus macht. Daß es aber untrügliche Erfarungen gebe, die das Anziehen beweisen, müssen wir gestehen, daß uns noch keine solche vorgekommen. Die man pfleget anzuführen, sind entweder von Körpern die einander sichtbarlich berühren, nnd also zum Anhangen gehören oder scheinen einander nicht zu berühren, da es doch würklich geschiehet, oder sie sind so beschaffen, daß man ein Mittel zwischen denen Körpern, die einander nicht unmittelbar berühren, und doch in einander würken, mit vieler Zuverläsigkeit annehmen kann. Von der ersten Art führt man an die Haarröhrlein, die Körper, die im Wasser schwimmen und sich an die Seite des Gefäses bewegen, das Zusamenhangen der festen und flüssigen Körper, insbesondere wenn zwei polirte Körper aufeinander gesezt werden, ingleichem die Solutionen, da das Menstruum soll angezogen werden, die Präcipitationen 2c. Allein alle diese Dinge haben wir vorhin schon aus dem Anhangen erklärt. Die Erscheiuungen

von

von der zweiten Art, die man zum Beweis der Attraction anführt, sind z. E. daß nicht nur diejenigen Teile eines flüssigen Körpers, die die Seiten eines Gefäses unmittelbar berühren, denenselben anhangen und dadurch eine hohle Oberfläche machen, sondern auch die entferntere Teile, welches man daher wahrnehmen könne, weil die nächstberührende am höchsten an denen Seiten des Gefäses in die Höhe steigen, die nächsten weniger und so fort immer weniger, wie die die Figur 19. T. II. zeige. Allein obgleich die entferntere die Seite des Gefäses nicht berühren, so berühren sie doch die Teile des flüssigen Körpers, der allbereit an den Seiten in die Höhe gestiegen, und folglich auf der Seite B mehr Berührungspuncten antreffen als auf der Seite C. Hiernächst führen sie an zwei Spiegel, zwischen welche man etliche Seidenfäden legel, und folglich die Berührung hindere, die ein ander doch anziehen und zusamen hangen. Allein lassen sich die Seidenfäden nicht in die Ungleichheiten der Spiegel eindruken, und die Spiegel selber sich biegen? welches dadurch offenbar, weil das Zusamenhangen stärker wird, wenn die Spiegel zusamen gepreßt werden. Endlich führet man die Schwehre der Körper an, die schon Kap. 7. erklärt worden, nicht weniger daß Herr Bouguer nach Herrn von Maupertuis Bericht Elem. de Geogr. p. 49. solle wahrgenommen haben, daß sein Perpendikel am Quadranten gegen einen hohen Berg gezogen worden. Wozu noch kommt die Electricität und Magnet, die wir gleich vornehmen werden. Was aber die Baugerische Erfarung betrift; so weiß nicht, ob alle Vorsicht gebraucht worden, und wenn die Erfarung richtig wäre, so müßte sie eben sowol in Europa erfolgen, als beim Aequator, welches doch nicht bemärket worden. Und gesezt man wollte die Erklärung von der Schwehre dem Magnet und Electricität für blose Hypothesen ausgeben, zumalen wir gerne gestehen, daß wir nicht im Stande sind, die zwei leztere Stüke aus einer magnetischen und electrischen Atmosphäre vollkommen nach allen

allen Erscheinungen zu erklären: so findet doch der menschliche Verstand nichts schlechterdings ungereimtes darinn, wie da, daß ein Körper würken soll, wo er nicht ist.

§. 200.

Wir werden demnach bei allen Erscheinungen, da sich ein Körper dem anderen nähert oder von ihm entfernet, one einander zu berühren, uns bemühen einen mittleren Körper zu entdekken, durch welchen das vermeintliche Anziehen und Wegstosen möglich ist. Und da ein solcher Körper weder sichtbar ist noch sich fühlen läßt; so muß er flüssig sein. Darum können wir ihn eine Atmospähre nennen (§. 172.)

Wir rechnen hieher den Magnet, die Electricität und einige andere besondere Erfarungen, die man bald mit dem Namen der Sympathie und Antipathie bald Antiperistasis u. d. g. beleget, davon aber wenige durch die Erfarung mit Zuverläsigkeit bestättiget werden.

§. 201.

Der Magnet ist ein eisenhaltiger Stein, der das Eisen an sich ziehet und jeder Zeit, wenn er frei ist, mit einem Punct sich gegen Norden und mit dem entgegen gesezten gegen Süden wendet.

Er wird in Eisenbergwerken gefunden. Dessen Beschreibung aber erwahret sich aus der Erfarung. Denn man hänge an einen zarten Faden ein Stüklein Eisen, es wird sich eben sowol gegen einen dazu gebrachten Magneten bewegen, als ein auf gleiche Art aufgehängter Magnet gegen das Eisen. Und läßt man einen Magnet in einem hölzernen Kästlein auf dem Wasser schwimmen, so ruhet er nicht, bis ein Punct gegen

Norden und der andere gegen Süden stehet. Das Anziehen des Eisens war den Alten schon bekannt, daß er sich aber nach Norden wende, soll Paulus Venetus im Jahr 1260. mit aus China gebracht, und Joh. Goja ein Neapolitaner im Jahr 1300. die Magnet-Nadel und deren Gebrauch zur See erfunden haben.

§. 202.

Das Anziehen des Eisens vom Magnet und des Magnets vom Eisen, wird durch keine zwischen bede gebrachte Körper auf irgend eine Art gehindert.

Die Erfarung zeiget, daß dieses Anziehen einerlei bleibe, wenn zwischen Magnet und Eisen, Gold, Silber, Stein, Holz ꝛc. gebracht wird, desgleichen, wenn darzwischen mit einem Blasbalg geblasen, ein Dampf gemacht, oder ein Feur angezündet wird. Ja es erfolget alles dieses unter der von Luft ausgeleerten Gloke.

Nur muß das, so darzwischen gebracht wird, nicht dikker sein, als der Magnet würket. Die Magnete aber würken nach ihrer verschiedenen Stärke auf verschiedene Entfernungen.

§. 203.

Der Magnet würket mehr nach der Länge als Breite in das Eisen.

Wenn unter einem Blat Papier, darauf Eisenfeilspäne und kleine Stüklein von zerbrochenen Nadlen gelegt worden, ein Magnet beweget wird: so richten sich diese Dinge der Länge nach auf.

§. 204.

§. 204.

Die bede Puncte des Magnets, die sich gegen Norden und Süden drehen, werden die Pole genennet, und zwar der erste der Nordpol und der andere der Südpol. Die Linie aber von einem Pol zum anderen heißt die Achse.

§. 205.

Die Pole werden an dem Magnet entdekket;

Wenn er in Eisenfeilspäne gelegt wird: denn an dem Ort derer Pole hängen sie sich wie ein Bart an, da an denen übrigen Teilen nur hin und wieder etwas hangen bleibet. Ingleichem sind sie zu erkennen, wenn der Magnet auf dem Wasser schwimmet. (§. 201.)

§. 206.

Die Kraft des Magnets wird vermehret, wenn seine Pole bewafnet, das ist mit Eisen beschlagen werden.

Dieses lehret die Erfarung: denn ein bewafneter träget mehr Eisen als ein bloser.

§. 207.

Einen Magnet zu bewafnen. (T. II. F. 37.)

Man schleifet die Fläche des Magnets in P und Q, wo man die Pole gefunden (§. 205.) ent-

entweder platt oder etwas erhaben, daß das eiserne Blech CA, so etwa einen kleinen Messerrükken dik ist, und unten in A sich in ein Parallelepipedon, dessen Seiten ungefähr 1. bis 2. Linien haben, endiget, auf das genaueste darauf passe. Diese zwei Bleche werden sodann auf dem Magnet mit Faden oder Messingdraht wohl befestiget; so ist der Magnet bewafnet.

Man kann keine allgemeine Regel angeben, wie dik diese Bleche zu machen: denn die Dikke richtet sich nach der Stärke des Magneten. Man verfähret am sichersten also, daß man das Blech anfänglich etwas dik macht, und hernach etwas Eisenfeilspäne darauf streuet; bleiben nur hin und wieder einige wenige hangen, so hat man die rechte Dikke getroffen; bleiben gar keine hangen, so ist es zu dikk, und muß daher dünner gemacht werden. Bleiben gar zu viel hangen, so wäre es zu dünne. Denn ist es zu dünn, so gehet die magnetische Kraft, die wir indessen so nennen wollen, durch, und nicht ganz in den Fus A, ist es zu dikk, so bleibt viel von der Kraft im Blech sizen.

Wird die Achse des Magneten durchbohret, und ein eiserner etwa Linien dikker Cylinder durchgestekt; so wird er auch bewafnet. Allein man kann dem Magnet auf diese Art nicht so leicht etwas an beden Polen zu tragen geben.

§. 208.

Das Eisen, so an die Pole des Magnets gestrichen wird, erhält die völlige magnetische Kraft, one daß dem Magnet etwas entgehet, verliert sie aber auch wieder, wenn es geglüet, oder durch seine ganze Länge hin und her gebogen wird.

Die

Dieses zeiget sich, wenn mit einem solchen gestrichenen Eisen die Versuche vorgenommen werden wie mit dem Magnet (§. 201.). Ja es ist nicht einmal nötig, daß das Eisen den Magnet völlig berühre. Und eben so zeiget es sich, daß das Eisen die magnetische Kraft durch glüen und biegen verliere.

Hierdurch ist man auf die Erfindung der Magnet-Nadel gekommen, deren Verfertigung wir kürzlich beschreiben wollen.

§. 209.

Eine Magnetnadel zu verfertigen (T. II. F. 38.)

Von dem feinsten Stahl verfertiget man eine Nadel *ab*, in deren Mitte ein messingenes Hütlein *c* angelöthet wird, so inwendig kegelförmig vollkommen glatt ausgehölt, damit es auf einem spizigen aber nicht stechenden Stift *d* one die geringste Hindernuß beweglich seie. Hierauf, wenn *a* den Nordpol geben soll, wird die Nadel von *c* gegen *a* mit dem Südpol des Magneten etlichmal gestrichen, so ist sie fertig.

Es ist hierbei zu märken 1.) der Magnet würket am stärksten in die Länge des Eisens (§. 203.) daher ist nötig, daß die Nadel nirgends spreisig seie oder irgend einige zur Zierde gemachte Zaken oder Pfeilförmiges habe, sondern fein glatt und grade seie, und kann der Nordpol nur zum Unterscheid spiziger und der Südpol platt gemacht werden. 2.) Die Erfarung hat gelehret, daß die Nadel weder zu schwehr noch zu leicht sein dörfe, und eine von 6. Zollen muß zwischen 50. und 100. Granen sein, und so die kleineren nach Pro-

portion. 3.) Eben so darf die Länge nicht über 6. und nicht leicht unter 1. Zoll sein. 4.) Sie muß nicht zu sehr gehärtet sein, sondern so, wie man sie blau anlaufen läßt. 5.) Es verstehet sich von selbsten, daß die kegelförmige Höhlung nicht gar zu spizig sondern etwas stumpf zulaufen müsse, damit die Beweglichkeit nicht gehindert werde. 6.) Im Streichen muß man sich in acht nehmen, daß man nicht von a gegen c wieder zurukfahre, wodurch die Kraft der Nadel verringert, ja gar aufgehoben wird, daher muß man nach dem ersten Strich, den Magneten in einer Entfernung wieder herum bringen, daß man den zweiten und folgenden Strich thue. 7.) Man kann auch noch mit dem Nordpol von c gegen b streichen.

§. 210.

Wann die Magnetnadel wohl verfertiget und gestrichen auch beweglich gemacht ist; so nimmt man folgendes wahr:

1. Wann die Nadel vor dem Streichen horizontal gestanden, so neiget sich hernach der Nordpol in unserem Weltteil gegen den Horizont: jenseit dem Aequator aber thuts der Südpol. Daher muß die Nadel an solchem Pol etwas weniges leichter gemacht werden. Es ist aber diese Neigung nach Verschiedenheit der Oerter auf dem Erdboden verschieden.

2. Die Nadel drehet sich zwar gegen Norden, stehet aber nicht genau auf der Mittagslinie, sondern weicht in unseren Gegenden bald viel bald wenig gegen Abend ab. Und diese Abweichung ist bei einem Magneten in Absicht der Zeiten und Oerter veränderlich.

3. Der

3. Der Nordpol eines Magnets stost den Nordpol der Nadel weg, ziehet aber den Südpol an, und dessen Südpol stost den Südpol der Nadel weg, ziehet hingegen den Nordpol an. Und eben dieses erfolget, wenn ein Magnet schwimmet, und ein anderer dagegen gebracht wird. Daher werden die Pole, die einerlei Namen haben, Feinde, die aber verschiedene haben, Freünde genennet.

§. 211.

Man macht durch die Kunst aus Stahl **künstliche Magnete.** Man legt nämlich etliche stählerne Parallelepipeda neben einander in der Lage, wie sich die Magnetnadel gegen Norden dreht, und reibt dieselbe mit eines anderen stählernen Parallelepipedi einem Ende etlichmal geschwind und heftig gegen Norden, und geschwind umgekehrt, mit dem andern Ende von Norden gegen Süden: so erhalten diese Parallelepipeda eine magnetische Kraft, die den natürlichen Magneten oft übertrift.

Eben so siehet man, daß die Meisel, damit man Stahl drehet, magnetisch werden. Ein Stük Eisen das etliche 100. Jahr in der Lage der Magnetnadel in der Höhe und vor Rost verwahrt gelegen, bekommt ebenfalls eine magnetische Kraft.

§. 212.

Wir unterstehen uns nicht, eine Ursache oder auch nur eine Hypothese anzugeben, woraus diese Wunderbare Erscheinungen bei den Magneten erklärt werden könnten. Indessen

ist doch aus §. 199. 200. klar, daß eine Atmosphäre den Magneten umgeben muß, deren diese Würkungen zuzuschreiben sind, davon wir doch einige Eigenschaften entdekken können.

1. Die magnetische Atmospähre muß aus einer äusserst subtilen flüssigen Materie bestehen, weil sie durch alle Körper dringet (202.), und muß eben so wenig von andern Körpern in ihrer Richtung gehindert werden, als die Materie des Lichts.

2. Die Materie muß überall anzutreffen sein, weil Eisen zu Magnet werden kann, wo man will, one einen Magnet bei der Hand zu haben (§. 211.)

3. Es muß viel auf die Art der Zusamensezung der Teile und der Zwischenräumlein in dem Eisen ankommen, daß sich die magnetische Materie darein sezet, oder würksam wird: weil durch Reiben demselben die Kraft mitgeteilet und durch glüen oder hin und her biegen benommen wird, wobei wir nichts begreifen, als Veränderung der Structur und Zwischenräumlein.

§. 213.

Elektrische Körper sind diejenige, welche, wenn sie gerieben werden oder denen geriebenen nahe kommen, andere anziehen und im dunkeln Licht geben. Sie sind entweder ursprünglich elektrisch oder fortpflanzende; jene erhalten die elektrische Kraft durch Reiben, diese können

durch Reiben nicht elektrisch gemacht werden, sondern nur wenn sie die erstere, nachdem sie gerieben worden, berühren oder ihnen nur nahe kommen.

Ursprüngliche Elektricität haben fast alle Körper ausser denen Metallen und dem Wasser, vornehmlich aber Glas- Harz- und Haarartige, von denen anderen haben einige mehr andere weniger, ja man möchte von einigen sagen, sie hätten ursprüngliche und fortgepflanzte Elektricität zugleich. Es haben aber diese Körper den Namen vom Bernstein, der griechisch Electrum heißt, weil man diese Eigenschaft bei ihme zuerst und sonst lange Zeit bei keinen anderen Körpern wahrgenommen. Der grosse Guerike hat sich zuerst Mühe gegeben, die Elektricität weiter zu untersuchen. In Engelland und hernach in Frankreich wurden seine Versuche nachgemacht, und dieses Stük der Naturlehre ungemein erweitert, und seit ungefähr 30. Jahren ist in Teutschland die Sache sehr hoch getrieben worden. Nicht leicht hat etwas die Naturforscher in solcher Menge und so sehr beschäftiget, und nichts gibt leicht so wunderbare und denen Sinnen so belustigende Erscheinungen, als die Elektricität, die Ursachen aber davon zu entdekken ist so leicht nicht. Die Sache ist überall bekannt, da hin und wieder Leute herum gehen und mit Elektrisirmaschinen ihr Brod suchen, derer vielen zum Teil vortreflichen Schriften davon nicht zu gedenken. Wir wollen nur das Notwendigste anführen.

§. 214.

Die bekwemste Art die Elektricität hervor zu bringen ist, wenn man entweder eine gläserne Röhre nur mit der Hand reibt, oder eine eingefaßte gläserne Kugel oder Cylinder mit Hülfe eines

Rades schnell herum treibet, und die Hand oder ein ledernes Küsselein daran hält.

Die Erfarung hat gelehret, daß die Feuchtigkeit die Elektricität sehr hindere, daher Gläser, die gar zu viel Pottasche haben, und daher die Feuchtigkeiten aus der Luft in Menge annehmen, keine erwünschte Dienste thun.

§. 215.

Die hauptsächlichen elektrische Erscheinungen, woraus die übrige hergeleitet werden, bestehen in folgendem:

1. Die ursprünglicheelektrische Körper, wenn sie gerieben worden, teilen ihre Elektricität denen, so nur fortgepflanzte haben und sie berühren, oder ihnen nahe genug kommen, mit, und diese auf gleiche Art wieder anderen, und so weiter, daß, wenn keine Grenzen gesezt werden, die mitgeteilte Elektricität so geschwind weg gehet, daß man nichts mehr wahrnimmt. Die Elektricität fortzupflanzen, sind eiserne Stäbe, Blech und Ketten von eisernem Draht, der etwa einen kleinen Messerruken dik, sehr bekwem, und sie kann auf diese Art in einem Augenblik viel 100. Schu weit fortgepflanzet werden.

2. Die Elektricität teilet sich denen, so die ursprüngliche haben, nicht märklich mit. Daher diese Körper zum Grenzen sezen unumgänglich nötig. Um deswillen werden die Ketten und eiserne Stäbe, an blauer Seide aufgehängt

hängt, oder auf Glas oder Harz gelegt. Und wenn sich ein Mensch will elektrisiren lassen, muß er entweder auf Harz oder auf einem Gestell, so in blauen seidenen Schnüren hanget, stehen.

3. Werden leichte Körper denen elektrischen nahe gebracht, so werden sie anfänglich etwas weggestosen, gleich aber angezogen, daß sie hangen bleiben. Auch so gar erhebt sich das Wasser in etwas gegen die elektrisirte Körper.

4. Die elektrisirte Körper geben im Finstern ein Licht von sich.

5. Wird eine geriebene gläserne Röhre gegen das Gesicht gebracht, so empfindet man etwas, als wenn man in eine Spinnenwebe käme, und ganz sachte angeblasen würde.

6. Bringt man einen Körper, der keine ursprüngliche Elektricität hat, gegen einen elektrisirten, so fährt ein helles Flämmlein von jenem gegen diesem mit einigem Krachen. Und es mag der elektrisirte oder sich annäherende Körper ein menschlicher oder thierischer Körper sein, so empfindet er dabei ein Stechen.

7. Ein solch heraus fahrendes Flämmlein zündet vorhin warm gemachten starken Brandtenwein an.

8. Wird ein nicht gar dünner Draht in dem Hals einer von Wasser etwa halbvollen Boutellien mit Siegelwachs oder Gork befestiget, und wohl elektrisirt: so empfinden 10, 20 und mehr Personen, die einander an den Hän-

den berühren, einen gewaltigen Stos; wenn die äusserste Person an der Reihe das Glas in der Hand hält, und die andere äusserste mit dem Finger das N. 6. gemeldete Flämmlein heraus lokket.

9. Ist ein Donnerwetter in der Luft, und es werden in der Höhe eiserne Stangen an blauer Seide aufgehänget, so werden sie one Reiben elektrisch und geben Flämmlein wie N. 6.

Aus diesen Erscheinungen hat man fast unzehliche andere besonders zur Lust hergeleitet, die wir aber Kürze halben übergehen.

§. 216.

Wir getrauen uns nicht, viel weiter in Angebung der Ursachen der elektrischen Erscheinungen zu gehen, als bei dem Magnet. Indessen wollen wir doch versuchen, wie weit wirs bringen:

1. Eine elektrische Materie ist nicht zu läugnen, denn sie zündet an und stost.

2. Sie muß entweder die Materie des Feurs selber sein, oder doch viel Brennliches oder Schwefel bei sich haben.

3. Sie muß durch das Reiben in Bewegung gebracht werden, daß sie aus dem Körper von ursprünglicher Elektricität heraus gehet, da sie vorher in dessen Zwischenräumlein verschlossen und ruhig gelegen.

4. Indem sie heraus gehet, kann sie gar wohl leichte Körper wegstosen. Ist sie aber

allbereit heraus, so nimmt sie einen desto grössern Raum ein, je weiter sie von dem elektrisirten Körper entfernt ist, und wird also desto dünner. Kommt demnach ein Körper in diese Atmosphäre, so wird er gegen den elektrisirten aus gleicher Ursache getrieben, als die Körper von der schwehrmachenden Materie gegen die Erde (§. 138.)

5. Die Körper von ursprünglicher Elektricität müssen viel elektrische Materie bei sich haben, die aber solche nur fortpflanzen, keine. Das erste ist vor sich klar, weil sie auch nur durch Reiben in denenselben in Bewegung gebracht wird. Das andere ist daher glaublich, weil in ihnen durch kein Reiben oder Erwärmung etwas elektrisches hervor gebracht wird, welches doch viel stärkere Erschütterung macht, als etwa die aus denen ursprünlichen Körpern heraus fliesende elektrische Materie zu thun vermögend.

6. Da nun diese Materie sehr subtil, so findet sie in denen fortpflanzenden Körpern, als deren Teile nicht damit umgeben sind, mehr Berührungspuncten, als in den ursprünglichen wo diese Materie in Menge ist. Daher hänget sie jenen an, nicht aber diesen (§. 95.).

7. Die Materie des Blizes muß von der elektrischen nicht viel unterschieden sein, weil sie sich eben so, wie diese, denen fortpflanzenden Körpern mitteilet.

8. Kommt ein fortpflanzender Körper in die elektrische Atmosphäre, so hängt ihme diese Ma-

terie stark an, und kommt in stärkere Bewegung, woraus eine Flamme entstehet (§. 157.)

Wir gestehen gern, daß noch ein und andere Erscheinung aus diesem nicht völlig zu begreifen, z. E. warum es einmal einen heftigen Stos gebe, das andere mal nicht, und was die Bouteillie dazu beitrage, ingleichem, warum die elektrische Materie nicht in denen fortpflanzenden Körpern sitzen bleibe, da sie doch so viel Berührungspuncten da antrift, und wie die Geschwindigkeit der Fortpflanzung zu erklären ꝛc. Allein man muß irgendwo anfangen, die folgende Zeit wird vermuthlich uns diese Dinge näher entdekken.

§. 217.

Gehet in einem von zwei voneinander entfernten Körpern eine Veränderung vor, und es erfolget in dem anderen eine ähnliche, one daß man eine Würkung des einen in dem andern wahrnehmen kann: so nennt man es eine Sympathie. Vertreibt aber ein Körper den anderen, der von ihme entfernt ist, oder erreget in demselben wiederwärtige Würkungen, so heißts Antipathie. Und Antiperistasis soll sein, wenn zwei wiederwärtige Körper gegen einander würken, und der, so den Sieg davon trägt, den andern noch weiter als zum Gleichgewicht bringt, wie ein Sieger den Ueberwundenen. Was endlich die verborgene Eigenschaften der Körper sein sollen, ist aus den Worten abzusehen.

Billich bleiben diese Dinge aus der Naturlehre weg, theils weil die vorgegebene Erscheinungen, so hieher gehören sollen, entweder erdichtet, oder nichts we-

weniger als zuverlässig, oder gar denen Grundsäzen der Naturlehre zuwieder sind, teils weil man die Naturlehre mit Hirngespinste nicht verächtlich machen solle. Es wird aber ihrer hier gedacht teils in denen Vorlesungen Gelegenheit zu haben, allerlei physikalischen Aberglauben zu begegnen, teils die vorgegebene Erscheinungen näher zu prüfen, in wie fern sie ihre Richtigkeit haben, und wo etwa der Betrug gestekt, teils, wenn sie ja ausser Streit gesezt werden könnten, auf Entdekkung der Ursachen denken zu können. Nur einige Beispiele anzuführen, so rechnet man zur Sympathie das sympathetische Pulver, so ein an der Sonne in den heissen Monaten calcinirter Vitriol ist, von dem man behauptet, daß wenn auf irgend eine Art Blut aus einer Wunde damit vermischt werde, sich das Blut sogleich stille, und wie man mit diesem mit Blut vermischten Pulver umgehe, so gehe es der Wunde: womit aber die Erfarung nicht übereinstimmet. Nicht weniger die sympathetische Dinte, die aus destillirtem Essig und Silberglät bereitet wird; wozu noch eine andere Vermischung aus ungelöschtem Kalch und Operment in Wasser aufgelöst gehöret. Schreibt man mit dem ersten auf Papier, so erscheinen keine Buchstaben, bringt man aber ein Papier mit dem lezteren überstrichen dazu, so erscheinen die Buchstaben schwarz. Weil aber dieses leicht aus denen stinkenden Ausdünstungen des Operments, die sich dem Silberglät anhängen und solches schwarz machen, zu erklären: so gehört es nicht hieher. Man ziehet ferner hieher die Heilung der Brüche, da die Person durch einen geschlizten Baum geschoben wird, das Verpflanzen des Zahnwehes ꝛc. davon aber die Erfarungen sehr unbeständig und zweifelhaft sind. Zur Antipathie gehört, daß gewissen Personen in Gegenwart der Kazen wehe wird, so von ihrer Atmosphäre herkommt, das Kröpfvertreiben durch Menschenleder, das Blutstillen mit einer Kröte ꝛc. Wenn eine Flasche mit heissem Wasser in einen kalten Brunnen gesenket wird, so sollen die

Käl-

Kälte und Hize mit einander streiten, bis die Kälte gesieget, und das heisse Wasser nicht nur kalt gemacht, sondern gar in Eis verwandelt. Und dieses soll eine Antiperistasis sein, ist aber wieder Vernunft und Erfarung. Dergleichen Dinge erzehlt man in Menge, davon kaum das tausendste etwas wahres enthält. Und was etwa daran sein mag, geschiehet dann und wann zufälliger Weise, oder ist Ausdünstungen und einer Atmosphäre zuzuschreiben.

Dreizehntes Kapitel

Vom Schall.

§. 218.

Die Bewegung der Luft, in so fern sie gehört wird, wird Schall genannt.

Die Richtigkeit dieser Erklärung erweiset sich teils dadurch, weil one Luft kein Schall entstehet, indeme im luftleeren Raum eine Schlaguhr nicht gehört wird, teils weil die Luft, nicht in so fern sie ruhet, einen Schall erregen kann; denn sonst müßten wir beständig einen Schall hören von der an dem Ohr liegenden Luft. Es erreget aber nicht jede Bewegung der Luft einen Schall: denn man bewege nur die Hand durch die Luft, man nimmt keinen Schall wahr', obgleich die Luft ausser Streit in Bewegnng gebracht worden. Um deswillen kann nur die Bewegung der Luft ein Schall genennet werden, in so fern sie gehöret wird, wie aber diese Bewegung beschaffen seie, werden wir noch zu untersuchen haben.

§. 219.

Nicht die Bewegung einer Menge Luft miteinander, sondern eine zitterende Bewegung der kleinsten Teile derselben in einem gewissen Grad der Geschwindigkeit verursachet einen Schall.

Ein Wind, der keine andere Körper anstost, z. E. in der oberen Luft, erreget keinen Schall; indem sich die Luftteile miteinander bewegen, nicht aber jeder Teil vor sich in einer zitterenden oder erschütterenden Bewegung ist. Ziehet man aber eine gespannte Saite an, und läßt sie schnellen, so siehet man ihre Erschütterung und Zitteren, welches denen Luftteilen mitgeteilt wird. Nicht weniger wenn eine Gloke angeschlagen wird, so empfindet man daran das Zitteren mit den Fingeren, und eine an einem Faden hangende und an der Gloke liegende Erbse macht Vibrationen, von einem Wind aber oder fortlaufenden Bewegung gesamter Luftteile miteinander ist nichts zu vernehmen. Wird ein Gewehr in der freien Luft nahe an einem Fenster gelöst, so fängt das Fenster an zu zitteren, one daß man einen Wind spüre, da nun nichts zwischen dem Gewehr und Fenster als Luft, so muß der Knall der Luft und die Luft dem Fenster eine zitterende Bewegung beigebracht haben. Es bleiben also die Luftteile an ihrer Stelle und zitteren nur. Es ist aber nicht eine jede zitterende Bewegung zur Erzeugung eines dem menschlichen Ohr märklichen Schalles hinreichend, sondern es wird auch ein gewisser Grad der Geschwindigkeit erforderet: denn ein luk gespannte Saite, die man anziehet und schnellen läßt, macht langsame Vibrationen, und gibt auch keinen Schall.

Es ist freilich nicht zu läugnen, daß zu Zeiten mit der zitterenden Bewegung zugleich eine fortlaufende, das ist ein Wind verbunden ist, allein der Schall ist nicht dieser sondern jener zuzuschreiben. Es sollte zwar der Grad der Geschwindigkeit bei der zitterenden Bewegung, die den Schall hervorbringet, gezeiget werden. Allein solches ist zu schwehr aus Gründen herzuleiten, wir bemärken nur, daß wenigstens in einer Secunde 96. bis 100. Vibrationen erfordert werden. Uebrigens wird die folgende nähere Bestimmung dieser zitterenden Bewegung alles mehr aufklären.

§. 220.

Die zitterende Bewegung, die den Schall erreget, bestehet in einer schnellen Ausdehnung derer zusamen gepreßten Luftteile.

Fängt ein Luftteil an sich zu erschütteren: so stost er den nächsten an, diese zusamenstosende Teile druken einander zusamen, und stellen sich ausdehnend wieder her, weil die Luft elastisch (§. 166); und weil zum Schall ein gewisser Grad der Geschwindigkeit erfordert wird (§. 219), so bestehet diese zitterende Bewegung in einer schnellen Ausdehnung der Luftteile, die zuvor zusamen gepreßt waren.

Ein in das Licht gestektes Veriergläslein gibt einen starken Knall, so bald es plazt, und die darinn durch die Hize gepreßte Luft (§. 168.) sich schnell ausdehnen kann. Eben so gibt das angezündete Schiespulver einen heftigen Knall, wegen der durch die schnelleste Entzündung ausgedehnten Luftteilen: denn vorher waren sie gepreßt, wie alle untere Luft von der oberen. Vibrirt eine Saite oder Gloke, drukt sie die anliegende Luftteile zusamen, die sich schnell wieder aus-

ausdehnen. Bei einer angeblasenen Pfeife, wird die Luft durch die enge Eröfnung durchgepreßt, da sie sich beim Herausgehen wieder ausdehnet, wozu das Anstosen an die der Eröfnung entgegen stehende Teile kommt 2c.

§. 221.

Der Schall pflanzt sich gegen alle Gegenden hin fort.

Dieses zeiget die Erfarung; eine geläutete Gloke wird gehört, man mag auf welcher Seite man will daran stehen, wenn nur die Entfernung nicht zu gros ist. Eben so ists bei einer Musik, bei einem Schlag 2c.

§. 222.

Wenn der fortgepflanzte Schall auf einen wiederstehenden Körper auffällt: so wird er unter eben dem Winkel zurukgestosen als er aufgefallen.

Denn die Luftteile sind rund (§. 167. N. 4.) und müssen daher denen Gesezen der reflectirten Bewegung folgen (§. 73. N. 5.)

§. 223.

Aus der bisherigen Erklärung des Schalles und seinen Eigenschaften ist zu ersehen:

1. Je eine grösere Menge Luft auf einmal in Bewegung kommt, desto stärker ist der Schall.

2. Je dikker die Luft ist, desto mehr hat sie Teile, darum ist auch der Schall desto stärker. Daher ist der Schall bei Nacht stärker als bei Tag,

und

und im Winter stärker als im Sommer (§. 169. N. 2.)

3. Alle Körper die einer zitterenden Bewegung fähig sind, können einen Schall erregen: denn durch ihr Zitteren teilen sie auch der Luft eine zitterende Bewegung mit. Und dieses sind die elastische Körper, wenn sie durch Schlagen oder Stosen zum Zittern gebracht werden.

4. So oft die Luft aus einem weiten Raum durch eine enge Eröfnung gepreßt wird, gibts einen Schall, weil die Luft zusamen gepreßt wird und sich schnell wieder ausdehnt.

5. So oft der Wind an elastische Körper stost, entstehet ein Schall: denn diese Körper zitteren.

6. Von einem harten elastischen Körper fällt der Schall viel stärker zurük als von einem weichen (§. 71. N. 2. 4.)

7. Ist der Körper, der den Schall zuruk wirft, einer zitterenden Bewegung fähig; so vermehrt er den Schall (N. 3.)

8. Die zitterende oder schwankende Bewegung der Luft beim Schall gehet gegen alle Gegenden: denn sonst könnte der Schall nicht gegen alle Gegenden fortgepflanzt werden.

9. Je weiter der Schall von dem Ort seines Ursprungs fortgepflanzt wird, einen desto grösseren Raum nimmt er ein; daher muß ein jedes näheres Luftteilelein mehrere von denen weiteren anstosen, folglich seine Gewalt verteilen (§. 65.),

und also wird der Schall immer schwächer, je weiter er fortgepflanzet wird.

10. Kann man verhüten, daß sich der Schall nicht überall hin, sondern nur gegen eine Gegend fortpflanze, so wird er nicht geschwächt. Welches durch Rohre geschehen kann, die den Schall noch vermehren, wenn sie elastisch sind (N. 3. 5. 7.).

11. Ist die Fläche des Körpers, der den Schall zuruk wirft, eine solche Figur, daß alle darauf fallende Luftteile auf einen Punct zuruk gestosen werden, wie das Licht im Brennpunct eines Spiegels; so ist der Schall in diesem Punct so stark als in seinem Ursprung, wenn anderst der ganze Schall auf solchen Körper fällt.

12. Indem das erste Luftteilelein eingedrukt wird, und sich wieder ausdehnet, wird nicht zugleich das zweite, dritte, vierte ꝛc. eingedrukt. Darum braucht die Fortpflanzung des Schalles Zeit.

13. Sind allerlei Bewegungen in der Luft, so können solche den sich fortpflanzenden Schall verwirren, geschwinder und langsamer machen.

Das meiste von diesem ist vor sich klar, und einiges wird noch näher in folgendem bestimmt werden. Nur ist noch aus der Erfarung zu bemärken: 1.) Daß sich der Schall in einer Secunde oder Pulsschlag ungefähr 1200. Rheinländische Schu weit bewege, das ist ungefähr in 5. bis 6. Pulsschlägen eine halbe Stun-

Stunde Wegs. 2.) Daß die Fortpflanzung des Schalls durch einen widrigen Wind langsamer, durch einen nach gleicher Gegend wehenden geschwinder werde, durch einen Perpendikular auf den Schall stossenden aber in der Geschwindigkeit nicht geändert werde. 3.) Daß ein starker und schwacher zarter oder grober Schall mit gleicher Geschwindigkeit sich fortpflanzen, welches man an einer entfernten Musik wahrnimmt, welche alle ihre Schönheit verlieren würde, wenn ein Ton geschwinder als der andere sich fortpflanzte.

§. 224.

Der Schall wird Ton genennet, in so fern er gegen einen anderen, der höher oder tiefer ist, gehalten wird.

Was bei dem Schalle hoch oder tief seie, ist mit Worten nicht wohl auszudrukken, da es auf unmittelbare Empfindungen ankommt; doch weis jedermann, daß einen Ton ein kleinen Schelle hoch, einer grosen Gloke aber tief seie. Durch was vor eine Bewegung aber ein hoher oder tiefer Ton erzeuget werde, wollen wir sogleich untersuchen.

§. 225.

Je geschwinder die zitterende Bewegung derer Luftteile, so den Schall erreget, ist; desto höher ist der Ton, und umgewandt. (T. III. F.)

Man spanne eine Claviersaite A B durch ein ausgehängtes Gewicht D so stark, bis sie

durch Anschlagen einen Ton gibt, und bemärke die Vielheit der Vibrationen. Man verkürze die Saite durch Untersezung eines Stegs C, daß A C halb so lang als A B: so wird man befinden, daß A C in einerlei Zeit nochmal soviel Vibrationen mache als AB. Das Ohr aber empfindet im lezteren Fall einen nochmal so hohen Ton als im ersten. Und so wenn AC wieder halbirt würde, würde die Geschwindigkeit viermal so gros als AB, aber auch der Ton viermal höher u. s. w. daß sich jederzeit die Geschwindigkeiten derer Vibrationen umgekehrt verhalten, wie die Längen derer Saiten, wenn sie gleich dikk sind, und die Höhe und Tiefe wie gemeldete Geschwindigkeiten.

Dieses ist überhaupt der Grund von der Musik, welche aber eine besondere Ausführung erfordert. Wir bemärken nur: 1.) wann sich CB zu CA verhält, wie 1 zu 2, so ist CB die Octav von AC; wie 4 zu 5, die grose Terz; wie 5 zu 6 die kleine Terz; wie 3 zu 4 die Quart; wie 2 zu 3 die Quint; wie 8 zu 15 die grose Septima; wie 5 zu 9 die kleine Septima; wie 3 zu 5 die grose Sext; wie 5 zu 8 die kleine Sext; wie 45 zu 64 die falsche Quint; wie 8 zu 9 die grose Secund; wie 9 zu 10 die kleine Secund ꝛc. 2) Je dikker die Saiten, je langsamer sind die Vibrationen und daher desto tieferer Ton. 3) Eben so gibt die grösere Länge der Pfeifen einen tieferen Ton. 4.) Die Resonanzböden werden aus sehr elastischem Holz gemacht, damit sie durch das Anschlagen der Saiten erschüttert werden, und den Ton vermehren. 5.) Wird in der Nähe eines mit Saiten bezogenen Instruments ein etwas starker Ton erreget, so kann keine Saite mitklingen, als die den Ton hat, weil keine andere eben die-

dieser Vibrationen fähig ist. 6.) Um deswillen bekommen die Resonanzböden allerlei Figuren und Ausschnitte, damit darinn Fibren von allerlei Länge seien, die mit jedem Ton mitklingen können. 7.) Dasjenige was in der Musik gefallen soll, muß eine leicht empfindliche Proportion und Abwechslung sein. 8.) Je näher die Gehörsfibern in ihrer Spannung und Beweglichkeit denen Tönen kommen, desto empfindlicher wird die Musik und nach Beschaffenheit angenehmer. Woraus begreiflich, warum ein Mensch die Musik mehr liebet als ein anderer.

§. 226.

Das **Echo** oder **Wiederhall** ist ein von einem Körper zuruk gestosener Schall, in so fern derselbe wahrgenommen wird.

§. 227.

Wir begreifen bei dem Echo:

1. Der Körper, der das Echo zuruk wirft, muß nicht zunahe sein, damit der ursprüngliche und zurukgeworfene Schall voneinander unterschieden werden können. In einer Secunde pflanzt sich der Schall ungefähr 1200. Sch. fort, in solcher Zeit aber lassen sich wenige Töne, höchstens 8. bis 9. voneinander unterscheiden: folglich wenn das Echo nur etwas märklich werden soll, muß der hin und her laufende Schall wenigstens die Hälfte von $\frac{1}{9}$, das ist $\frac{1}{18}$. Secunde zu bringen, nämlich $66\frac{2}{3}$. Sch.

2. Daher gibts in einem gemeinen Zimmer kein Echo, wohl aber in einer grosen Kirche, da in einem Zimmer sich der Schall nur verstärket, besonders wenn die Wände von harten und nicht weichen Körperen sind (§. 223. N. 6.).

3. Sind mehrere Körper in verschiedenen Weiten von dem Ursprung des Schalles entfernet, die denselben zuruk werfen, so gibts ein vielfaches Echo.

§. 228.

Ein Sprachgewölb ist, in welchem zwei Puncte A und B sind, daß wenn man in einem A etwas leise redet, solches nirgends als in B deutlich gehöret werde. (T. III. F. 40.)

Man begreift leicht, sonderlich aus §. 223. N. 11. daß A ein Brennpunct, aus welchem alle ausgehende Schallstrahlen von der Fläche des Gewölbes CD parallel reflectirt und auf die gegenüberstehende CE geworfen werden, welche sie auf gleiche Art in B wieder durch Reflectiren zusamen bringt. Weil nun in A leise geredet wird, so wird diese Stimme immer schwächer, je weiter sie von A entfernet ist (§. 223. N. 9.) bis sie sich in B wieder samlet. Es schikt sich dazu eine Ellipsis, zwei Parablen zc.

§. 229.

Wenn die Stimme durch ein Rohr nur gegen eine Gegend hin und zwar mit märklicher Verstärkung gerichtet wird, so wird ein solches Rohr ein Sprachrohr genennet.

Samuel Morland ein Engelländer, ist Erfinder davon. Sie werden von Blech, Papendekel, Kupfer, Glas und dergleichen Körpern, die einer zitterenden Bewegung fähig sind, gemacht. Auch hat man ihnen allerlei Gestalt gegeben, darunter one Zweifel die Parabolische die vollkommenste, denn, wenn in deren Brennpunct der Mund kommt, so muß sich die Stimme mit der Achse des Rohrs parallel fort bewegen, wie aus der höheren Geometerie bekannt. Weil aber dieses etwas

was schwehr sein möchte, wollen wir eine leichtere Art beschreiben, die doch auch ihre Dienste thut.

§. 230.

Ein Sprachrohr zu verfertigen (T. III. F. 41.)

Man lasse sich ein Holz drehen, dessen Durchschnitt die Figur vorstellet. BG seie 56. Zoll; BC 8 Z.; CE, 16. Z.; CG 32. Zoll; und der Semidiameter HG, 1. Zoll; EF, 2 Z.; CD, 4. Zoll; AB, 8. Zoll. Ueber diese Holzform verfertige man das Rohr aus Papendekel oder Blech, und seze in G das Mundstük an; so ist das Sprachrohr fertig. Denn auf diese Art wird die Stimme nur gegen einen Ort hingerichtet und die dem Rohr durch die Stimme mitgeteilte zitterende Bewegung vermehret die Stimme (§. 223. N. 7.) indem sie immer an die Seiten des Rohrs anstost, und von denenselben zuruk gestosen wird.

Sehr gut ists, wann man mit solchem Ton in das Rohr redet, welchen solches, wenn es angeschlagen wird, von sich gibt (§. 225. N. 5.) und weder zu geschwind redet, noch laut schreiet, weil sonst die Worte undeutlich werden.

§. 231.

Hörrohre sind solche, damit man einem schwachen Gehör zu Hülfe kommt.

Es ist weiter nichts nötig, als daß der sich auseinander gebende Schall wieder auf einem Punct, wo das Ohr ist, samle, wozu ein jedes Rohr, das vornen weit und gegen dem Ohr zu eng ist, gebraucht werden kann. Mehreres davon kann in dem mündlichen Vortrag gemeldet werden.

Vierzehntes Kapitel

Vom Licht und Farben.

§. 232.

Licht nennen wir, was die Körper sichtbar macht, und ein von einem Körper sich fortpflanzende Reihe Lichts, ein Lichtstrahl. Ein leuchtender Körper ist der Licht von sich giebt; ein dunckler aber, der keines von sich gibt. Und ein Durchsichtiger läßt die Lichtstrahlen durch sich durch gehen. Eine vollkommene Abwesenheit des Lichts heißt Finsternuß, ein etwelcher Mangel aber desselben Dunkelheit, und wird die Dunkelheit mit Licht begrenzt, so heißt sie Schatten.

Es ist aus §. 140. schon klar, daß die Materie des Lichts Feüer seie. Mann darf sich aber nicht wundern, daß nicht alles Licht auch zugleich Wärme macht, als das Scheinholz, Scheinwürmlein, Monden Licht rc. weil die Menge der Feurteile dabei so gering, daß deren Wärme unmöglich empfunden werden kann. Bei dem Mond möchte es zwar bedenklich sein, weil er uns doch das so heftige Sonnen Licht zu wirft: wenn man aber bedenkt, wie viel davon der Körper des Monds, so wol als dessen Atmosphär verschlukt, und daß wegen seiner kugelichten Oberfläche das Licht so sehr zerstreüt wird, so

so wird man leicht begreifen, warum sein Licht keine Wärme mehr geben könne.

§. 233.

Von einem leuchtenden Körper gehen gegen alle Gegenden hin Lichtstrahlen aus.

Denn man siehet einen leuchtenden Körper überall, wo keine Hindernuß darzwischen, ohne Lichtstrahlen aber kann kein Körper gesehen werden.

§. 234.

Hieraus folgt

1. Die Lichtstrahlen fahren immer weiter auseinander, je weiter sie sich von dem leuchtenden Körper entfernen.

2. Das Licht wird immer schwächer, je weiter man von dem leuchtenden Körper entfernet ist.

§. 235.

Die Lichtstrahlen gehen in gerader Linie fort.

Man lasse in ein verfinstertes Zimmer durch eine kleine Eröfnung einen Sonnenstrahl fallen: so zeigt sichs, daß er vollkommen gerad ist. Und über dieses kann kein Körper gesehen werde, zu dem aus dem Auge nicht eine gerade Linie gezogen werden kann, es wäre denn, daß der Lichtstrahl von etwas anders von seinem geraden Weg gebracht würde.

Was von der Krümmung der Strahlen in der Atmosphär zu sagen, wird unten vorkommen. Ubrigens aber scheinet es, die Fortpflanzung der Lichtstrahlen brauche keine Zeit, weil in dem Augenblik, da ein Licht entstehet, solches so gleich überall gesehen wird, man mag weit oder nahe dabei sein. Allein dieses zeiget nur eine solche Geschwindigkeit, dabei die Zeit unmärklich wird, in dem die Sterngelehrten erwiesen haben, daß ein Sonnenstrahl bis auf unsere Erde 8 Minuten zu bringe, welches eine weite von 1892000 Meilen, das ist in einer Secunde oder Pulsschlag fast 40000 Meilen.

§. 236.

Die Lichtstrahlen sind keine Ausflüsse aus dem leuchtenden Körper, sondern das erste Licht- oder Feüerteilelein stost das nächste und dieses das weitere u. s. f. an, bis das lezte in das Aug würket.

Wären die Lichtstrahlen Ausflüsse, so wäre deren Geschwindigkeit (§. 235.) nicht zu begreifen. Und müßte nicht der Sonnenkörper abnehmen, wenn beständig eine unendliche Menge Lichtstrahlen mit einer solchen erstaunenden Geschwindigkeit ausflösen? Ja wenn man auch Ausflüsse annehmen wollte, so müßte man doch dabei das Anstosen der Feuerteile im Fortpflanzen zu Hülfe nehmen, wenn man begreifen will, wie es möglich, daß die so häuffig durch einander fahrende Strahlen ein ander nicht in die gröste Unordnung bringen. Wie aber durch das blose Anstosen die Strahlen fortgepflanzet werden, ist aus §. 67. N. 1. zu begreifen.

§. 237.

§. 237.

Fällt ein Lichtstrahl auf einen undurchsichtigen Körper so prallt er unter eben dem Winkel zurük, wie er aufgefallen.

Dieses läßt sich aus der Erfarung, wenn man einem Strahl in einen finstern Zimmer auf einen Spiegel fallen läßt, bestätigen, und aus §. 74. begreifen.

Man wird von selbsten begreifen, daß der Lichtstrahl dem Körper nicht merklich anhangen dörfe, wenn er von demselben zuruk prallen solle.

§. 238.

Ein Spiegel ist eine glatt polirte undurchsichtige Fläche. Ist die Fläche gerad, so wirds ein Planspiegel genennet. Ist sie krumm; so ist sie entweder erhaben oder hohl, im ersten Fall haben wir die erhabene, im andern die Hohlspiegel.

Die Spiegel von krummen Flächen können mancherlei Krümmungen und Zusamensezung aus Krümmungen und geraden Flächen haben, daher kuglichte, Cylindrische, Conische, Parabolische, Elliptische und Hyperbolische rc. entstehen, welche wir aber sowol was ihre Verfertigung als Eigenschaften betrift, meistens teils der gemeinen teils der höheren Optik überlassen müssen. Nur das allernötigste davon zu sagen, so bemärken wir: 1.) Sie werden entweder aus Metall gegossen oder aus Glas verfertiget, welches mit einer undurchsichtigen Haut aus Metall überzogen wird. 2.) Das Metall, woraus die Spiegel gegossen werden, bestehet aus 8. Teil Kupfer, 1. Teil Englisch Zinn und 5. Teil Markasit. 3.) Die gläserne Plan- und Hohlspiegel werden mit geschlagenen feinem Zinn, welches von Kwekfilber durchfressen, überlegt; die erhabene

aber

aber mit einem Amalgama aus 1. Teil Zinn, 1. Teil Markasit und 2. Teil Kwekfilber. 4.) Alle Spiegel müssen auf das feinste polirt sein: denn sind sie hökericht, so prallen die Strahlen in der grösten Unordnung ab, daß kein Bild darauf erscheinen kann. 5.) Hinder einem Planspiegel erscheinet die Sache in ihrer wahren Gestalt und Gröse. 6.) In einem erhabenen sphärischen Spiegel erscheinet die Sache kleiner und zwar zwischen dem Mittelpunct desselben und dem Tangenten, der durch den Einfallspunct gezogen wird, auch ist das Bild desto kleiner, je weiter die Sache von dem Spiegel entfernet ist. 7.) Die in einem sphärischen Hohlspiegel einfallende Strahlen werden auf einen Punct zusamen reflectirt, daher in solchem Punct die Sonnenstrahlen brennen, und der Punct, wo es geschiehet, heißt Brennpunct. Nur müssen die Strahlen nicht aus dem Brennpunct ausfliesen. 8.) Ligt eine Sache in dem Brennpunct des Hohlspiegels, so kann ihr Bild im Spiegel nicht gesehen werden. 9.) Ist sie zwischen dem Brennpunct und Spiegel, so erscheinet sie hinder dem Spiegel aufrecht aber vergrösert. 10.) Ligt sie ausser dem Brennpunct, so erscheinet sie verkehrt in freier Luft. Wir überlassen die Bestimmung derer Ursachen dieser Erscheinungen um so mehr der Optik, als diejenige, die in der Physik etwas zu thun gedenken, der Mathematik nicht entbehren können, welche alles umständlicher abzuhandlen, schon lang im Besitz ist.

§. 239.

Fallet ein Lichtstrahl *fc* schief aus einem leichteren in einen specifisch schwehreren durchsichtigen Körper *qh*: so bricht er sich von dem Weg *ac* eben so ab, als wenn er aus einem schwehreren *ky* in einen leichteren gehet. (T. III. F. 43.)

Der

Der Lichtstrahl bestehet aus Feurteilen (§. 140.), die Feurteile sind kugelicht (§. 142. 102.) Es seie *a* ein solches Teilelein, so die Fläche *qh* berühre, so wird es derselben als schwehreren mehr anhangen als dem Körper, aus welchem es fähret (§. 96. N. 2.) und folglich einen Trieb nach der Linie *ab* bekommen (§. 100.) Gesezt nun es solte vermög dieses Triebs die Linie *ab* durchlaufen, indem es nach seiner ersten Bewegung *ac* zu durchlaufen hätte: so muß es die Linie *ad* beschreiben (§. 50.) und also von seinem ersten Weg weggebrochen werden. Eben so, wenn der Strahl *dn* aus dem schwehreren in einen leichteren Körper heraus fähret: hänget das Teilelein *x* der Fläche *ky* an und macht aus gleichen Gründen den Weg *xp*, und wird also von seinem ersten Weg *xn* weggebrochen.

§. 240.

Der Punct *a* oder *d*, in welchem der Strahl, der gebrochen wird, auffällt, heißt der **Einfallspunct**. Die auf den Einfallspunct gezogene Perpendikularlinie *ab* oder *fd* das **Perpendikel**. Der Winkel *bac* oder *fdg*, den das Perpendikel mit dem ausgezogenen ersten Weg des Strahls macht, der **Inclinationswinkel**. Der Winkel *dac* oder *gdh*, um wie viel der Strahl von seinem Weg abgebrochen wird, der **Refractionswinkel**. Und der Winkel *bad* oder *fdh*, den der gebrochene

Strahl

Strahl mit dem Perpendikel macht der gebrochene Winkel. (T. III. F. 44.)

Neuton hat durch die Erfarung gefunden, daß sich der Sinus des Inclinations-Winkel aus Luft in Glas im Eingang zum Sinus des gebrochenen verhalte, wie 17. zu 11., im Ausgang aber wie 11. zu 17., das ist der Strahl bricht sich im Eingang bei nahe um den dritten Teil gegen das Perpendikel, und im Ausgang um die Hälfte vom Perpendikel weg.

§. 241.

Aus dieser Refraction lassen sich viele Erscheinungen in der Natur erklären:

1. Je schiefer der Strahl einfällt, desto gröser ist der Inclinationswinkel, folglich bricht sich auch der Strahl desto mehr von seinem ersten Weg ab. Fällt er aber perpendikular auf, so bricht er sich gar nicht, weil es keinen Inclinations-Winkel gibt.

2. Alle erhabene geschlifene Gläser bringen die Strahlen auf einen Punct zusamen, und sind daher Brenngläser, die hohlen aber zerstören die Strahlen: denn alle Perpendikel bei holen sowol als erhabenen Gläsern kommen aus dem Mittelpunct; folglich werden bei diesen alle Strahlen gegen den Mittelpunct bei jenen von demselben weggebrochen, wie in der Optik umständlicher gelehret wird.

3. Aus gleicher Ursache erscheinet eine Sache durch erhabene Gläser gröser, durch hohle kleiner.

4. Eine

4. Eine Sache a (Fig. 42.) die auf dem Boden eines Gefäses liegt, kann von dem Aug b nicht gesehen werden, weil der Strahl a n vorbeistreicht, wird aber Wasser eingegossen, so bricht sich der Strahl a m in m und m b kommt ins Aug, welches hernach die Sache in c siehet.

5. Unsere Atmosphäre wird immer dünner, je weiter sie von der Erde entfernt ist (§. 167. N. 1.). Daher muß ein von der Sonne oder Stern zu uns gehender Strahl alle Augenblik gebrochen werden, und folglich von seinem graden Weg abgehen und eine krumme Linie machen. Weilen aber der Unterschied der Dikke der Luft in einer märklichen Höhe nicht sonderlich groß, so märkt man auch diese Krümme nicht sonderlich. In der Astronomie hat man die Sache genauer untersucht.

6. Eben daher kommts, daß ein Stern allemal höher über dem Horizont erscheint, als er würklich ist, ja er kann gar unter dem Horizont sein, und doch gesehen werden.

7. Alle schwerere Körper als Luft haben eine Atmospähre (§. 173.) in welcher sich Strahlen brechen müssen. Daher kommts, daß zwey in die Sonne gehaltene Münzen A und B (T. III. F. 46.) die einander in c berühren zwei Schatten machen C und D, die in b als mit einem Band zusamen gebunden scheinen. Denn um die bede Münzen herum brechen sich die Strahlen gegen einander und machen also einen klei-

kleineren Schatten in dem Berührungspunt c aber kann kein Strahl durch, darum bleibet da der Schatten so gros als er sein sollte.

8. Es seie (T. III. F. 45.) a der Durchschnitt eines Drahts, cd seine Atmosphäre; so werden die in die Atmosphäre fallende Strahlen sich also brechen, daß sie auf einem Körper, der in gehöriger Entfernung ist, den ganzen Raum mn füllen. Sie werden aber daselbst nicht so viel Licht machen, als wenn a nicht da gewesen wäre, weil solches die Strahlen hindert, folglich muß mn ein Schatten sein, der aber gröser als a. Kommt mn näher zu a, so wird der Schatten kleiner, und in mehrerer Entfernung gröser. Dieses zeiget sich alles, wenn man einen Draht aufrecht in die Sonne stellt, da der Schatten nahe am Draht klein und dunkel, je weiter er aber gehet, desto gröser und lichter wird.

Wir begnügen uns hiebei die natürliche Ursachen angegeben zu haben, und überlassen das nähere Bestimmen und Ausmessen der Mathematik.

§. 242.

Es ist kein Körper vollkommen durchsichtig.

Die Teile des Körpers sind undurchdringlich (§. 7.) fällt also der Strahl gerad auf einen Teil und nicht auf ein Zwischenräumlein; so kann er nicht durchdringen, und der Körper ist da undurchsichtig.

§. 243.

Ein jeder Lichtstral, wie er von der Sonne zu uns kömmt, ist ein Büschel verschiedener kleinerer Lichtstralen, welche auf verschiedene Art gebrochen werden.

Lasset in einem verfinsterten Zimmer einen Lichtstral auf ein gläsernes Prisma fallen, fangt sodann diesen Lichtstral einige Schuhe hinter dem Glas mit einer weissen Fläche auf: so wird sich auf derselben ein ablanges Bild abmahlen, dessen Länge durch zwo gerade Linien wird begränzt seyn; ausgenommen an beyden Enden, woselbst sie rund zuläuft. An dem untersten Ende wird man das schönste roth wahrnehmen, auf welches folgen wird, Pomeranzen-gelb, gelb, sodann grün, blau, Purpurroth und violet.

Diese sieben Farben, welche Hauptfarben genennet werden, sind nicht genau abgeschnitten; sondern es fallen allemal zwischen zwoen Farben gewisse Schattirungen, welche eine Vermischung zwoer Farben zu erkennen geben. Man wird auch wahrnehmen, daß immer einer dieser Stralen mehr wird gebrochen seyn, als der andere. So wird z. E. der rothe Stral die mindeste und der violete Stral die stärkeste Brechung auszustehen haben. Auch ist noch dabey zu merken, daß diese gebrochene Stralen

beständig gleichstark gebrochen werden, und die ihnen eigene Farben niemals verändern.

Dieser Satz ist der Grund der ganzen Mahlerey und Färbekunst: dann die Farben haben eben so wenig, als die mit denselben überstrickene Sachen für sich eine Farbe. Die ganze Sache hänget von der Beschaffenheit der Flächen ab. Einige davon sind so geartet, daß sie nur einige Stralen zurück werfen, andere aber verschlingen oder durchlassen. Daher dann auch die gefärbte Vorwürfe in derjenigen Farbe erscheinen müssen, welche den zurück geworfenen Stralen eigen ist. Ein rother Zeug ist z. E. deswegen roth, weil er ganz allein den rothen Stral zuruk wirft. Vermischt man endlich diese Hauptfarben mit einander nach verschiedenen Graden, so entstehen dadurch alle nur mögliche Farben.

Fünfzehentes Kapitel

Von der Ausdünstung.

§. 244.

Unter der Ausdünstung verstehen wir alle subtilen Theile, welche von dem Erdball in die Höhe steigen.

Weil die Theile, welche in die Höhe steigen können, entweder trocken oder flüssig sind, so ha-

haben die Naturlehrer Ausdünstung oder Dunst (exhalatio, anhelitus) genannt, die Mischung der Luft mit andern trockenen Materien, so in derselben aufgelöst sind. Ausdämpfung aber oder Dampf, (vapor) die Vereinbahrung der Luft mit flüssigen Materien; da aber meistentheils die trockenen und flüssigen Materien mit einander vermenget sind, so glauben wir, dieser Eintheilung entbehren zu können. Es liesse sich über das noch eine andere anbringen, nämlich in Ansehung der Körper, aus welchen die Dünste oder Dämpfe erzeuget werden, und in Absicht auf die Wirkung, welche dieselbe hervor zu bringen vermögend sind; wir wollen aber solches den Arzneyverständigen überlassen.

§. 245.

Die Ursachen der Ausdünstung sind das irrdische, unterirrdische und das Sonnenfeuer.

Diese Feuer lösen die Theile der Körper auf. Die Bestandtheile derselben werden selbst von diesen Feuern durchgedrungen, an einander gerieben, und verdünnet, daß sie also, wegen ihrer geringern Schwere, so lang in die Höhe steigen müssen, bis sie eine Luft antreffen, welche mit ihnen einerley Schwere hat.

Das Steigen der wässerigten Theile läßt sich besonders aus den hohlen Bläschen bewei-

sen, deren innerstes Luft, und deren äusserstes eine aus flüssigen Materien bestehende Haut ist. Es wird nämlich die in den Wassertheilen enthaltene Luft durch die Hitze verdünnet und ausgebreitet: Es entstehen dadurch Bläschen, welche, wenn sie vorher von einerley specifischen Schwere mit dem Wasser waren, nun einen zehnmal grössern Durchmesser bekommen, und also einen tausendmal grössern Raum einnehmen. Weilen sie nun einerley Menge der Materie in diesem Raum einschliessen, so müssen sie nothwendiger Weise von einer geringern specifischen Schwere werden, als die Luft: sie steigen also in die Höhe, bis sie eine Luft erreichen, die mit ihnen einerley besondere Schwere hat.

Derham hat diese Bläschen in einer finstern Kammer durch ein Vergrösserungsglas gesehen.

§. 246.

Das Wasser, die Pflanzen und die Thiere dünsten sehr stark aus.

Da dieser Satz blos auf Erfahrungen sich gründet, so wollen wir dieselben hersetzen:

1. Muschenbroek hat nach wiederholten Versuchen gefunden, daß die Ausdünstung des Wassers zu Utrecht in einem Jahr ohngefähr 29 rheinländische Zolle beträgt. Halley hat bestimmt, daß in einem Tage 759375000000

cubische Schuhe aus dem mittelländischen Meer ausdünsten.

2. Um ein Beyspiel von der Ausdünstung der Pflanzen zu geben, so wollen wir die Sonnenwende des Hales betrachten. Dieselbe war drey und einen halben Schu hoch, und dünstete in 12 Stunden 1 und einen Viertel Schu aus, also eben so viel, als die Sonne in einem Tage aus einer Wasserfläche von drey Quadratschuhen auszuziehen vermögend ist. Schließt man nun von dieser Pflanze auf die übrigen, und besonders auf die ungeheuren Waldungen, so wird man finden, daß eine nicht geringere Menge von Ausdünstungen aus den Pflanzen als aus dem Wasser beständig sich in die Höhe schwingen. Es wird auch aus dieser Ursache an denjenigen Oertern, wo grosse Waldungen angetroffen werden, die Luft beständig feucht und ungesund seyn.

Von der Ausdünstung der Pflanzen hat Hales in einem besondern Werk, vegetable Staliks, ausführlich gehandelt.

3. Neben der sichtbaren Ausdünstung der Thiere oder dem sogenannten Schweis, kömmt noch die unmerkliche Ausdünstung (perspiratio insensibilis) derselben in Betrachtung. So hat z. E. Keil bemerkt, daß ein Mensch innerhalb 24 Stundeu 31 Unzen ausdünstet. Was für eine ungeheure Zahl würde nun her-

aus kommen, wenn man diese Rechnung auf alle den Erdball bewohnende lebendige Geschöpfe anwenden wolte?

Diese unvermerkliche Ausdünstung hat Sanctorius sehr schön und mit vielem Fleis erkläret.

Wann wir nun auch noch das Eingeweide des Erdballs betrachten, so werden wir daselbst ebenfalls eine reiche Quelle von Ausdünstungen antreffen, als z. E. die sauren Geister in den Erzgruben, die aus den Feuer speyenden Bergen aufsteigende Dämpfe u. d. gl.

Weil nun an allen Orten auf unserm Erdball, so gar in dem innersten desselben, eine Menge von Auflösungen geschehen, so ist es sich nicht zu verwundern, daß wir niemals feine, reine Luft athmen können.

§. 247.

Weil durch die Erfahrung bewiesen ist, daß die Ausdünstungen sich so wohl bey vesten, als auch bey flüssigen, bey natürlichen und auch bey den mit Kunst gemachten Körpern ereignen, so muß es auch, so viel Körper, so vielerley Ausdünstungen geben, welche in Ansehung der verschiedenen Grösse, als auch der Bestandtheile sehr verschieden seyn müssen. Es gibt daher wässerichte, öhligte und geistigte Dünste, deren verschiedene Mischung allerhand Lufterscheinungen

gen zuwegen bringen kan, von deren Natur wir aber niemals mit Gewißheit sprechen können.

Da die Luft aus verschiedenen über einander ausgebreiteten Schichten besteht, deren Grade der Feinheit und Dünne abwechslend, wie auch die Dünste von verschiedener Art sind, so müssen verschiedene Dünste ihre bestimmte Gränzen haben, so daß einige bald niedriger, bald höher in der Dunstkugel schwimmen, daher auch dieser Umstand eine Ursache der verschiedenen Erscheinungen seyn muß.

§. 248.

Die Menge und Art der Ausdünstungen hängen auch ab:

1. Von der verschiedenen Sonnenhöhe; dann die kräftigere Wirkung der Sonnenstralen verhält sich wie ihre Schiefe, daher dieselben auch im Mittagskreise am stärksten wirken. Aus dieser Ursache gibt es auch in dem heissen Erdgürtel mehrere Lufterscheinungen als in den andern.

2. Von den verschiedenen Jahrszeiten, daher auch im Winter, weil der Erdboden mit einer Eisrinde bedeckt ist, nicht so viel Dünste als im Sommer aufsteigen können.

§. 249.

Die Höhe, in welche sich die Dünste schwingen können, ist noch nicht gänzlich erwiesen. Dann 1) kennen wir die Gränzen der Dunstkugel nicht vollkommen, 2) hängt die Sache auch ab von der Verhältniß der Schwere und Menge der Dunsttheilgen gegen die Schwere der Luft, daher auch, wann die Luft schwerer, mehrere Dünste in die Höhe steigen können, als wann dieselbe leichter ist.

§. 250.

Die Dünste werden bisweilen sichtbar.

Solches bemerken wir Sommerszeit bey heissem und schwühlem Wetter in den Gräben, Sümpfen und an entlegenen Bergen, wo wir gleichsam Wolken aufsteigen sehen, nicht weniger nehmen wir es wahr, bey dem Auf- und Untergange der Sonne, und des Mondes, welche ganz roth aussehen. Dieses leztere gibt uns besonders zu erkennen, daß die Dünste das Licht verschiedentlich brechen und zuruckwerfen können: wie wir es auch bey den Regenbogen und Höfen sehen werden.

§. 251.

Die Ausdünstungen werden in der Luft

ent-

entweder entzündet oder sie fallen wieder auf die Erde zurück.

Da die Luft beständig in Bewegung ist, so werden auch die brennbare Dünste durch diese Bewegung beständig an einander gerieben, bis sie endlich Feuer fassen. Nach Beschaffenheit nun ihrer Menge entstehen bald ein Schein, bald eine Flamme. Eine plözliche Entzündung kan sich auch ereignen, wann brennbare Dünste von verschiedener Art auf einander zutreffen und sich sogleich mit einander vermischen.

§. 252.

Die Dünste können aus verschiedenen Ursachen wieder auf die Erde fallen.

Es kan nämlich die Dichtigkeit der Luft, also ihre specifische Schwere, verändert werden. Die Dünste können sich, wann sie schwerer sind, als die Luft, in derselben nicht mehr halten, müssen also zu Boden fallen. Es können sich auch in der Luft mehrere Dünste sammlen, als dieselbe zu erhalten im Stande ist, daher die überflüssigen wieder zurückfallen müssen. Nicht weniger sind auch die Winde an solchem Fallen Ursach.

Aus diesem Fallen der Dünste lassen sich die wässerichten Lufterscheinungen erklären.

Die wässerichte Dünste können in einer ziemlichen Menge mit der Luft vermischt seyn; jedoch sind wir nicht allemal vermögend, dieselbe zu sehen; es legen sich hingegen diese Dünste an verschiedene Körper an, deren Gestalt oder Gewicht dadurch verändert wird. Dergleichen Körper sind also fähig, das Daseyn der Dünste zu erkennen zu geben. Die Werkzeuge von dieser Art werden Hygrometer genennet.

Die Materie dieser Werkzeuge muß also beschaffen seyn, daß sie die feuchte Luft gern annimmt. Je stärker nun solches geschieht, je besser ist dasselbe, wozu die Darmsaiten, Leder, Dannenholz, u. dgl. sehr geschickt sind. Weil aber diese Materie nicht allemal so stark von der Luft verändert wird, daß es dem Auge empfindlich wird, so hat man dazu mancherley Räderwerk und Zeiger gebraucht, um die Veränderung desto merklicher zu machen, wohin die Bertsche, Lichtscheidsche und Leuzoldsche Hygrometer gehören.

Sechs=

Sechszehentes Kapitel
Von den Luftgeschichten.

§. 253.

Luftgeschichte nennen wir alle in unsrer Dunstkugel sich ereignende Veränderungen oder Begebenheiten.

Da die Körperchen, bey welchen die Veränderungen vorgehen, theils in die Höhe steigen, niedersinken und in der Luft hängen bleiben können; theils auch hin und her getrieben, vereiniget und entzündet werden können; so hat man die Luftgeschichten verschiedentlich eingetheilt. Es sind daher die wässerigten, feurigen und die Luftgeschichten im engern Verstand entstanden. Zu den wässerigten gehören die Nebel, die Wolken, der Thau, der Regen, der Reif, der Hagel, der Schnee, die Höfe, die Nebensonnen, Nebenmonde, Streifen der Sonne und der Regenbogen Zu den feurigen werden gezehlet, die Nordlichter, Irrlichter, der Glanz um die Haare, Castor und Pollux, die Feuerkugeln und der Blitz,

§. 254.

Nebel wird genennet, wann sich nahe an der Erde die Ausdünstungen sammlen, daß dadurch die Durchsichtigkeit der Luft gehemmet wird.

Dieses kan auf zweyerley Art geschehen: Erstens, wann die Dünste eiligst verdickt werden. Zweytens, wann die Luft schnell verdünnt wird. Das erstere geschicht des Abends, wenn den Tag über der Erdboden ziemlich erwärmet worden ist, und die Luft samt den aufgestiegenen Dünsten nach der Sonnen Untergang sogleich abgekühlet wird. Das zweyte trägt sich des Morgens zu, wann bey Aufgang der Sonne die Luft eher erwärmet wird, als der in derselben schwebende Dunst, welcher also nothwendiger Weise herunter fallen muß. Die Nebel fallen am häufigsten zu Anfang des Frühjahrs und im Herbst. Beisweilen geben die Nebel einen schädlichen Geruch von sich, welches den fremden beygemischten Dämpfen zuzuschreiben ist.

§. 255.

Wann sich in verschiedenen Höhen von dem Erdboden Dünste sammlen, so nennet man sie Wolken. Da die Dünste nicht alle von einerley Schwere sind, so sieht man leicht, daß die Wolken in verschiedenen Höhen von der Erde

zu schwimmen kommen. Solches nimmt man wahr, wann die Winde nach entgegen gesetzten Richtungen wehen. Die Höhe der Wolken beträgt niemals die Höhe der höchsten Berge. Ihre Grösse wird alle Augenblicke verändert. Die Farben derselben kommen von dem Licht her, welches auf die durchsichtige Dunstkugel fällt, in dieselbe eindringt, alsdann theils zurück geworfen, theils gebrochen und in Farben abgesondert wird.

§. 256.

Thau nennet man die Wassertropfen, welche des Morgens und des Abends sich an die Oberfläche der Körper, besonders der Pflanzen, anhängen.

Diese Tropfen sind nichts anders als Dünste, welche wegen ihrer Schwere auf den Boden wieder zurück fallen und sich in Kügelchen formiren. Bey den Pflanzen aber ist er eine Gattung Schweis, welcher aus den Gefäßen der Pflanzen ausdünstet und sichtbar wird, weil er wegen der Kälte nicht so geschwind wegdünsten kan. Aus vielen Erfahrungen hat man gefunden, daß der Thau sich an einige Körper mehr, an andre weniger, oder auch gar nicht anhänget. Den Thau, welcher mit schweflichten Dünsten vermischet ist, nennet man Mehlthau, Honigthau (ros melleus.) Er ist den Pflan-

zen

zen und Thieren sehr schädlich. Uebrigens fällt der Thau vom April bis zum Augustmonat sehr häufig.

§. 257.

Wann die Dunsttheile der Wolke einander anhangen, dadurch schwerer werden, und nach und nach einen Tropfen ausmachen, so entsteht ein Regen. Weil die Regentropfen in verschiedenen Höhen der Wolke formiret werden, und auch die Wolken mehr oder weniger dichte seyn können, so entstehen dadurch verschiedene Arten von Regen.

1. Fallen die Tropfen aus dem untern Theil der Wolken, so sind die Tropfen klein und zart. Einen solchen Regen nennet man Staubregen, Rieseln. Dieses Rieseln kan auch geschehen, wann sich nur wenige Dünste vereinigen, oder auch bey kalter Luft ein gewisser Theil der Dünste aus den Zwischenräumchen der Luft ausgepreßt wird. Solches geschicht meistentheils bey vorhergegangenem dünnem Nebel.

2. Wann in der gewöhnlichen Grösse die Tropfen fallen, so heißt man ihn einen gewöhnlichen Regen.

3. Bilden sich zu oberst der Wolken die Tropfen und fallen durch die Wolke durch, daß sie also immer grösser werden, oder fliessen viele

Dün=

Dünste in einer Gegend zusammen, so heißt es ein Plazregen.

4. Wird die Wolke durch Winde, die nach entgegen gesetzten Richtungen wehen, zusammen gedruckt, oder von einem Wind mit Gewalt vor sich hergetrieben, und stößt dieselbe in ihrem Zug an ein Gebirge an, so geschieht dadurch ein Pressen, eine geschwinde Vereinigung der Dünste und plözliche Verwandlung in Wasser, welche ein **Wolkenbruch** genennet wird.

Man wird wahrnehmen, daß dergleichen Wolkenbrüche öfters in bergigten Gegenden sich ereignen, als im flachen Lande.

Eine **Wasserhose**, Säule (lucbo aqueus) wird genennet, wann eine Wolke durch zween nach entgegen gesetzter Parallelrichtung wehende Winde zusammen gepreßt wird, die Figur eines Kegels annimmt, die Spitze gegen die Erde gekehret, und sich in wirbelhafter Bewegung mit äusserster Gewalt der Erde nähert, welche alsdann alles, was sie antrift, zu Trümmern schmeißt.

Um die Menge des gefallenen Regenwassers zu finden, hat man gewisse Werkzeuge ausfindig gemacht, welche man Regenmaase (hyetometrum) nennet.

Die **Wunderregen**, deren grösseste Anzahl die sogenannten Blutregen ausmachten, sind heutiges Tages für Fabeln erkannt worden.

Sie

Sie leiten ihren Ursprung von ganz natürlichen Sachen her. Es sind nämlich natürliche Regen mit welchen verschiedene fremde Körper vermischet sind. So waren z. E. die Schwefel- oder auch Fruchtregen natürliche Regen, welchen Saamen verschiedener Gewächse beygemischt waren. Die Blutregen waren gleichem ordentliche Regen, mit dem röthlichen Saft gewisser Insekten angefüllt.

§. 258.

Wann der aufsteigende oder herunter fallende Thau durch die sich auf dem Erdboden befindliche Kälte in Eis verwandelt wird, so nennet man ihn einen Reif.

Von dem aufsteigenden Thau geben besonders die auf der Erde befindliche Pflanzen eine Probe. Der herunter fallende aber zeigt sich besonders an den mit einer weissen Rinde überzogenen Gebäuden. Er fällt meistentheils im Frühling und Herbst.

§. 259.

Hagel nennet man die kugelförmige Eiskörner, welche aus der Dunstkugel auf unsre Erde fallen.

Der Hagel entsteht aus den in der Wolke formirten Regentropfen, welche durch eine erkäl-

tete Luft fallen, und zu Eis werden. Die Hagelkörner haben meistentheils die Grösse der zugleich mit herunter fallenden Regentropfen. Vielmals sind sie auch conisch, pyramidalisch und von allerhand Figuren. Solches schreibt Muschenbroek den verschiedenen in der Luft schwebenden sauren Salzen zu.

§. 260.

Die in der Luft in länglichte Fasern gefrorne und auf unsre Erde fallende Dünste werden Schnee genannt.

Weil diese Fasern auf verschiedene Art einander anhängen können, so müssen die Figuren der Schneeflocken sehr verschieden seyn. Sie sind theils reguláir, theils irreguláir. Unter den reguláiren fallen diejenige, so wie ein sechseckigter Stern aussehen, sehr häufig.

§. 261.

Diejenige leuchtende Ringe, welche die Sonne, Fixsternen und Planeten, besonders aber den Mond, umgeben, werden Höfe (Halo) genennet.

Diese Erscheinung kommt von der verschiedenen Reflexion und Refraction der in der Dunstkugel schwebenden wässerichten Dünsten her: dann daß sie nicht von dem Körper selbst herrühren, läßt sich besonders daher beweisen, weil

sie allemal bey einem dünnen Nebel entstehen, und von einem jedweden Wind auseinander getrieben werden können.

Hugens hat gezeigt, wie man diese Begebenheit nachmachen kan, wann man nämlich in ein kugelförmiges hohles Glas eine kleine undurchsichtige Kugel bevestiget, das Glas mit Wasser füllt, und dasselbe in verschiedenen Lagen gegen die Sonne bringt. Man stelle auch bey kalter dünstiger Luft an einen dunklen Ort ein brennendes Licht unter den Recipienten der Luftpumpe und ziehe die Luft ein wenig weg, so wird man ebenfalls einen erleuchteten Dunst wahrnehmen.

§. 262.

Nebensonne, (Sarhelii) **Nebenmonde,** (Saraselenæ) sind mehrere oder wenigere Sonnen oder Mondsbilder, welche mit weissen oder auch gefärbten Ringen nahe bey der Sonne gesehen werden.

Der Ursprung dieser Aftersonnen und Aftermonden samt den dabey befindlichen Ringen hat die Naturkündiger sehr beschäftiget. Es sind daher verschiedene Muthmassungen entstanden, welche von andern wieder sind verworfen worden. Vielleicht hat Hugens die Sache am besten getroffen: Er leitet diese Erscheinung von cylindrischen Hagelkörnern her, deren Kern undurchsichtig und die äusserste Rinde durchsichtig ist. Die Sache ist sehr wahrscheinlich: dann diese Erscheinungen sind in warmen Ländern rarer,

rer, als in den kältern, und wird es dabey meistentheils etwas kalt, es folgt ein schwacher Nordwind, und ein Regen oder Schnee.

Ein mehreres von dieser Materie läßt sich bey Hugens und Schmith nachlesen. Hugens beweiset seine Muthmassungen mit einem Experiment, da er in einen gläsernen mit Wasser angefüllten Celinder einen kleinen hölzernen einsteckt und ihn sodann gegen die Sonne hält.

§. 263.

Unter den Streifen der Sonne versteht man die von derselben erleuchtete Dünste: sie erstrecken sich bis auf den Erdboden und werden gegen den Ort der Sonne schmäler. Man pflegt sodann zu sagen: Die Sonne zieht Wasser.

§. 264.

Ein bey regnerischer Witterung an dem Himmel erscheinender gefärbter Bogen, wird ein Regenbogen genennet. Diese Erscheinung rühret blos allein von den Sonnenstralen her, welche in den gegen über stehenden Regentropfen verschiedentlich gebrochen und zurück geworfen werden. Die Farben erscheinen in der nämlichen Ordnung, wie sie (§. 243) ist beschrieben worden. Zuweilen stehen auch diese Farben über einander in einer verkehrten Ordnung. (T. III. F. 47.). Es sey a b der an dem obern Theil des Tropfens p anfallende Stral der Son-

ne; so wird derselbe nach erlittener Reflexion und gedoppelter Brechung aus c in das Auge o fallen. Beträgt nun der Winkel c o f, den der Stral co mit der Linie o f machet, welche mit a b parallel ist, 42°; so erscheinet in c die rothe Farbe. Die übrigen Stralen, welche aus dem mit Regentropfen angefüllten Raume nach geschehener Reflexion und gedoppelter Brechung in das Auge kommen, machen mit o f Winkel, welche immer kleiner werden, und also nach und nach die §. 243. beschriebene Farben hervor bringen, bis endlich der Stral r o, der mit o f einen Winkel von 40° machet, die Empfindung der violeten Farbe erreget. Nimmt man nun an, daß sich co um o f als wie um ihre Axe beweget, so werden dadurch kegelförmige Flächen beschrieben, deren Grundflächen zirkelförmig sind und mit den hellesten Farben erscheinen. Dieses ist der innere und vornehmste Regenbogen, (Iris primarius.)

Man nehme ferner an, daß der Stral nach einer zweymaligen Reflexion und Brechung in das Aug zurück falle und einen Winkel von 51° mache, so wird in f die rothe Farbe erscheinen. Da nun die folgenden Winkel immer grösser werden, so werden die übrigen Farben in ihrer Ordnung erscheinen, bis endlich der lezte Stral g o, der den Winkel g o f von 54° machet, die violete Farbe geben wird. Dieser Regenbogen

ist

ist niemals so lebhaft von Farbe, wie der innere Regenbogen, deswegen hat man ihm auch den Namen des Nebenregenbogens (Iris secundaria) gegeben.

§. 265.

Von den feurigen Luftgeschichten.

Ein Nordlicht, Nordschein (aurora borealis) wird derjenige helle Schein genennt, den man bisweilen gegen Norden unter verschiedenen Erscheinungen wahrnimmt.

Bisweilen scheint es, als ob der ganze Horizont blos einen ruhigen Schein von sich gäbe, man heißt ihn deswegen ein stilles Nordlicht, (aurora placida). Zu andern Zeiten kommt es uns vor, als ob von dem Horizont glänzende Ströme, gleich einem Kunstfeuerwerk hervorschössen, sie werden deswegen flammende Nordlichter (aurora coruscens) genennet.

Daß dieses Luftzeichen den Alten bekannt gewesen, erhellet aus dem Aristoteles, Livius und Seneca.

Von der Materie dieses Nordlichts läßt sich noch zur Zeit nicht mit Zuverläßigkeit sprechen, daher abermal verschiedene Muthmassungen entstanden, wovon mündlich ein mehreres vorkommen soll. Diese Materie muß jedoch von der Art seyn, daß sie sich leicht entzünden oder leuchten kan, wie z. E. die phosphorescirende Materie;

rie; und überdies weil man sehr öfters durch diese leuchtende Materie die Fixsterne erblicken kan, so muß sie sehr zart und dünne seyn. Die neuern Schriftsteller halten sie für eine electrische Materie.

Herr Hartmann ist deswegen nachzuschlagen; überhaupt aber hat Herr Mairan dieses Luftzeichen sehr schön erkläret.

§. 266.

Irrlichter, Irrwische, feurige Männer (Ignes fatux) sind leuchtende Materien, einer brennenden Fackel ähnlich. Sie halten sich nahe bey der Erde auf, und hüpfen von der Bewegung der Luft hin und her. Man trift dieselbe häufig an fetten, sumpfigten Orten an: es läßt sich also leicht einsehen, wie dieselbe entstehen können.

Dieses sind diejenige Lichter, von denen eine beständige Sage, daß sie den Reisenden vielerley Unbequemlichkeit verschaffen.

§. 267.

Der Glanz um die Haare (Ignes lambens) ist ein Licht, welches um die Haare der Menschen, wie auch an den Mähnen der Pferde gesehen wird, besonders wann man sie gekämmet hat. Dieser Glanz ist den thierischen Ausdünstungen zuzuschreiben. In den jetzigen

Zei-

Zeiten will man diese Erscheinung von der electrischen Materie herleiten, welches auch von dem folgenden Luftzeichen gilt, nämlich vom

§. 268.

Castor und Pollux, welches kleine Flammen sind, die sich an die Mastbäume und Seile der Schiffe anhängen.

§. 269.

Schiessende Sterne, Sternbutzen (stella cadentes) sind kleine Sternen ähnliche feurige Kugeln, welche bey heiterm Himmel des Nachts hin und wieder in der Luft fahren. Sie sind demjenigen Feuer zuzuschreiben, welches diejenige Gegenden durchläuft, in welcher eine entzündende Materie schwebet.

§. 270.

Die Feuerkugel (Bolis) ist eine grosse brennende Kugel, welche schnell durch die Luft fährt, und meistentheils mit einem Knall zerspringt. Sie läßt einen starken Schwefelgeruch zuruck, daher dann die Anzeige, daß sie aus schwefelichten und sonsten brennbaren Materien bestehen muß.

Die Alten haben den feurigen Luftzeichen, je nachdem sie eine Figur hatten, verschiedene Namen beygelegt, als

als z. E. die Faces, Trabes, Sagillæ, Columnæ, Capræ, Saltantes, u. d. m. Muschenbroek hält sie aber alle zusammen für Arten Nordlichter.

§. 271.

Das Wetterleuchten (Fulgur, Fulgetrum) wird diejenige Flamme genennt, welche plözlich in der Dunstkugel entsteht, eine gewisse Strecke des Dunstkreises zu erleuchten scheinet und sogleich wiederum ohne Schall vergeht.

Dieses Wetterleuchten ist selten zu sehen, wann nicht sehr warme Tage vorher gegangen sind. Es geschieht ordentlich des Abends, wann die geistige Dünste, welche von der Sonne in die Höhe getrieben worden, sich in der Dunstkugel zerstreuen, und nach und nach sich entzünden.

§. 272.

Der Wetterstral, Bliz (Fulmen) ist die mit einer ausserordentlichen Geschwindigkeit gleichsam schlangenweise durch die Dunstkugel mit durchfahrende und mit einem Gerassel begleitete Flamme. Dieses Gerassel oder Krachen heißt der Donner und der Bliz, nebst dem damit verbundenen Donner ein Donnerwetter.

§. 273.

Der Bliz ist ein wirkliches Feuer.

Die

Die tägliche Erfahrung bestätiget diesen Satz genug, indem die vom Wetterstral getroffene Sachen sogleich in Brand gerathen. Der Blitz entsteht von schwefelichten und andern brennbaren Dünsten, welche sich in der Dunstkugel sammlen, sich mit einander vermischen, an einander reiben, und endlich Feuer fassen. Daß die meiste Dünste schwefelicht sind, gibt der Geruch der vom Stral entzündeten Sachen deutlich zu erkennen.

Durch viele wiederholete Versuche hat man gefunden, daß der Blitz mit dem electrischen Feuer eine grosse Aehnlichkeit hat, deswegen hat man auch die Entzündung dieser schwefelichten Materie von der Electricität herzuleiten gesucht. Nämlich es werden die schwefelichten Dünste, welche in der Luft gerieben werden, selbst electrisch und theilen den wässerigten Dünsten der Wolken die Electricität mit. Kommen nun diese einer unelectrischen Wolke nahe, so muß den Augenblick ein Funken entstehen, welcher sich weiter fortpflanzet und eine heftige Flamme bewirkt.

§. 274.

Der Donner rühret von dem Zustand der Luft her, in welchem sie sich zur nämlichen Zeit, als der Blitz entsteht, befindet. Durch die Entzündung der Materie wird die Luft aus ihrem Plaz getrieben und schleunig ausgedehnet, sogleich aber wird sie, vermög ihrer Schnellkraft, in ihre vorige Lage getrieben, da sie alsdann,

wie in einen leeren Raum, zuruck fällt, daher dann ein Knall entstehen muß.

Solches beweißt das in einem verschlossenen Raum entzündete Schießpulver oder auch in freyer Luft das sogenannte Knallpulver, welches aus einem Theil Schwefel, zween Theilen Salpeter und eben so viel Theilen Weinsteinsalz besteht.

Weil das Licht mit einer erstaunenden Geschwindigkeit fortfleußt, hergegen der Schall allmählig fortgepflanzt wird: so ist klar, daß wir nicht sogleich nach dem Blitz den Donner hören können, sondern allezeit eine kleine Zeit verstreicht, ehe wir den Knall hören können. Da man nun weiß, daß in einer Secunde der Ton 1200 Schuh zurück leget, so kan man auf die Entfernung des Donnetters von dem Unterschied der Zeit zwischen dem Blitz und dem Donner ohngefähr schliessen.

Das lange Murmeln des Donners kömmt von den verschiedenen Anprellungen des durch die Luft hervor gebrachten Tons her. Der Donner wird also, wie ein Echo, wiederholet, also sein Rollen vermehret. Deswegen auch die Wetter in bergigten Gegenden sehr fürchterlich anzuhören sind.

§. 275.

Man hat auch Mittel angegeben, die schädlichen Folgen des Blitzes zu verhindern, wozu das Lö-

Lösen der Stücke, das Läuten der Glocken, und die an erhabenen Orten aufgerichtete eiserne Stangen gehören.

Das Lösen der Stücke, welche gegen die Donnerwolken gerichtet werden, soll durch die heftig erschütterte Luft die Wolken von einander abreissen und zertheilen. Jedoch hat die Erfahrung gewiesen, daß dieses Mittel von keinem grossen Nutzen ist; noch viel weniger aber das Läuten der Glocken, dann man hat wahrgenommen, daß mehrentheils an solchen Orten, wo die Glocken angezogen worden, der Blitz eingeschlagen hat; und hingegen diejenige, wo sie müßig waren, verschonet geblieben sind.

Die eisernen Stangen werden entweder in einem mit Pech angefüllten Kasten bevestiget, oder auch an blauer Seide aufgehänget, mit diesen Stangen werden eiserne Ketten verknüpfet und in den Boden oder in ein fliessendes Wasser geleitet. Diese Stangen saugen die Blitzmaterie ein, welche hernach durch die Ketten wieder abgeleitet wird. Die von allen Orten her eingelaufenen Nachrichten bestätigen die kräftige Wirkung dieses Mittels.

§. 276.

Von den Luftgeschichten im engern Verstaud.

Die

Die Bewegung der Luft, dadurch sie mit einer merklichen Gewalt von einem Ort zum andern gebracht wird, heißt ein **Wind.**

§. 277.

Weil die Dünste in der Luft schweben, so ist klar, daß dieselbe mit dem Wind fortgetrieben werden, und verschiedene im vorhergehenden beschriebene Luftgeschichten zuwege bringen müssen.

Da auch die Luft die Erdkugel nach allen Orten umgibt, so erhellet, daß die Winde nach allen Richtungen möglich sind. Man hat daher zum bequemen Gebrauch besonders der Seefahrer zwey und dreysig Winde vestgesetzet, davon ein jeder seinen eigenen Namen hat, und durch die Gegenden unterschieden werden, von welchen sie her wehen. Da wir aber auf dem vesten Lande der ganzen Eintheilung dieser Winde nicht nöthig haben, so wollen wir nur die Haupteintheilung davon angeben.

§. 278.

Es bekommen sodann nach den vier Hauptgegenden die vier Hauptwinde ihren Namen, welche sind: der **Ostwind**, (Subsolanus) der **Westwind**, (Favonius) der **Sudwind**, (Auster) der **Nordwind** (Boreas).

Die=

Diejenige Winde, welche das Mittel zwischen zwoen Hauptgegenden halten, erhalten ebenfalls von diesen zwoen Gegenden ihre Namen. So heißt Südost (Eurus) derjenige Wind, welcher zwischen Osten und Westen wehet, welches auch von den übrigen gilt. Diese sind: der Nordost (Aquilo) der Sudwest, (Africus) und der Nordwest (Corus).

Will man die Theilung weiter fortsetzen, so bekommt man z. E. den Sudsudost, Nordnordost, u. s. w. Ein auf solche Art eingetheilter Zirkel wird eine Windrose genennet. Man verwahret dieselbe in einem darzu verfertigten Kästchen, worein eine Magnetnadel zu liegen kömmt, um sogleich die Weltgegenden finden zu können.

§. 279.

Die Winde sind entweder 1) beständige, 2) periodische oder 3) veränderliche Winde.

Beständige Winde sind solche, welche immer in einem Theil der Dunstkugel von einer Seite herwehen. So sind die Winde, welche zwischen den Wendezirkeln blasen, beständige Winde.

Periodische Winde sind, welche in einer bestimmten Jahrszeit oder auch zu einer gewissen Stunde des Tages anfangen und wiederum in einem angegebenen Zeitmaas aufhören zu wehen. Hie-

Hieher gehören die Sudwestwinde, welche vom Weinmonat bis in den May, und die Nordwestwinde, welche vom May bis in den Weinmonat zwischen der Insel Madagaskar und der Küste Zanguebar in Afrika wehen.

Veränderliche Winde sind diejenige, welche nicht immer fortdauren, auch nicht beständig von einerley Gegend und zu einerley Zeit wehen. Es kan auch die Richtung der Winde mannigfaltig verändert werden, oder es können auch zween Winde mit entgegen gesetzten Richtungen und mit einer merklichen Gewalt wehen, wodurch alsdann ein **Wirbelwind** entsteht. Wird aber die Gewalt der Winde ungewöhnlich vermehret, so entstehen **Sturmwinde**.

§. 280.

Weil der Wind nichts anders ist, als das aufgehobene Gleichgewicht des Druckes der Luft: so sieht man leicht, daß alles dasjenige, was den Druck dieser Luft an einem Ort vermehren oder verringern kan, wann die benachbarte Luft in ihrem Zustande bleibt, einen Wind verursachen kan. Die Ursachen der Winde sind also von einer ziemlichen Anzahl Die vornehmsten sind: 1) die Sonnenstralen, 2) die Dünste, welche nach Verschiedenheit der Menge und Art, theils in die Richtung, theils in die Stärke der Winde einen grossen Einfluß haben, 3) die Erbeben, und unterirrdische Gährungen, welche ein merkliches dazu beytragen.

Sie-

Siebenzehentes Kapitel
Von den Pflanzen.

§. 281.

Pflanzen sind organische Körper, welche wachsen, immer einerley Gestalt behalten, sich zu bewegen aber nicht vermögend sind.

Es unterscheiden sich die Pflanzen durch ihre immer gleiche Gestalt und durch ihr Wachsthum! welches von innen heraus geschieht, besonders von den Mineralien. Der Mangel der willkührlichen Bewegung aber unterscheidet sie hauptsächlich von den Thieren: dann die Bewegung, die man an einigen wahrnimmt, da sie ihre Blumen auf- und zuschliessen, oder die Blätter hängen lassen, welches insonderheit die Mimosa sensitiva thut, hängt nicht vom Willen ab.

§. 282.

Die Theile der Pflanze sind theils flüßige, theils veste, einfache oder zusammengesetzte.

Die einfache sind das Oberhäutgen, (epidermis) die Holzfasern, (fibræ ligneæ) die Kanäle, (canales succifai) die Luftröhren, (tracheæ, vasa spiralia) das zellenförmige Gewebe, (tela cellulosa) und die Säfte, (succi).

§. 283.

Das Oberhäutgen ist ein sehr dünnes, durchsichtiges Häutgen, elastisch und ohne merkliche Organisation.

§. 284.

Die Holzfasern sind hohle Gefäße, die aber so ungemein klein sind, daß man sie kaum sehen kan, in welchen der Nahrungssaft umlauft. Sie sind ganz einfach, und theilen sich nicht in Aeste, sondern liegen der Länge nach an einander.

§. 285.

Die Kanäle, die man Blutgefäße nennen könnte, weil sie denjenigen Saft führen, der jeder Pflanze eigen ist, z. E. das Harz in den zapfentragenden Bäumen, der Schleim in den pappelartigen, die Milch in dem Feigenbaum, Wolfsmilch u. dgl. sind ebenfalls lange, gerade und unzertheilte Kanäle, die zwischen den andern Saftröhrgen oder Holzfasern liegen, und an der Anzahl zwar weniger aber desto weiter sind.

§. 286.

Die Luftröhren sind auch gerade Kanäle, welche aber aus schneckenförmig gewundenen Faden bestehen, wie die Luftröhren der Insecten.

§. 287.

§. 287.

Das zellenförmige Gewebe besteht aus vielen Blåsgen, (utriculi) die nahe an einander liegen, ohne doch eine Gemeinschaft unter sich zu haben, und den Zwischenraum der Fasern auszufüllen.

Wenn es sich zwischen den Adern der Blätter ausbreitet, so heißt es Pareuchima.

Mit der Zeit troknen diese Zellen aus, und werden das Mark (medulla) genennet.

Diese Theile lassen sich artig in feinen Querschnitten von Holz unter dem Vergrösserungsglas und in zubereiteten Blättern und Früchten und durch andere Kunstgriffe betrachten.

§. 288.

Aus diesen einfachen Theilen bestehen die zusammengesetzte Theile der Pflanzen, die Wurzel, der Stamm, die Aeste, die Blätter, die Blumen, die Früchte, jedoch in verschiedenem Verhältniß.

§. 289.

Durch die Wurzel, welche sehr wenigen fehlt, und meistens in der Erde vest steckt, oder vielmehr durch die feinen Fasern, die an der Wurzel hängen, ziehen die Pflanzen ihre Nahrung in sich, welche in blossem Wasser besteht, wie sol-

ches die Zwiebeln und andere Wurzeln, die auf Wasser gesetzt, Blumen bringen und andere Versuche lehren.

Einige dauren nur ein Jahr, welche von Saamen müssen fortgepflanzet werden, (annuæ); andere zwey Jahr (biennes), andere halten beständig (perennes).

In Ansehung ihrer Richtung kriegen einige (repentes). Andere dringen gerade hinunter in die Erde, wie die spindelförmigen (fusiformes). Andere sind in Ansehung ihrer Gestalt fasericht (fibrosæ), gegliedert (articulatæ), schuppicht (squamosæ), knollicht (nodosæ], körnicht (granulatæ), oftmals zertheilet (palmatæ), hauticht (tunicatæ), welche leztere auch Zwibeln (bulbosæ) genennet werden, u. s. f.

Ueber die Ursache, welche den Nahrungssaft der Pflanzen, da ihre Gefässen keine eigene Kraft haben, umlaufen macht, ist man noch nicht einig, ob es die Luft und ihre Wärme, oder die anziehende Kraft der Haarröhrgen, oder sonsten eine Ursache sey. Merkwürdig ist es auch und gibt zu vielen Betrachtungen Gelegenheit, daß ein Baum verkehrt gepflanzt werden kan, so daß seine Aeste zu Wurzeln und seine Wurzeln zu Aesten werden.

§. 290.

Der Theil der Pflanze, welcher unmittelbar aus der Wurzel hervor steigt, heißt (Truncus) der

der Stamm, welchen Namen er besonders behält, wann von einem Baum die Frage ist, denn in Ansehung dessen hat man die Pflanzen in Bäume (arbores), welche nur einen starken holzigten Stamm haben, in Büsche (frutices), wo mehrere dünnere Holzstämme zusammen aus einer Wurzel kommen, in Halbbüsche (Suffuctices), die von den Büschen nur darinn unterschieden sind, daß sie keine Knospen (Gemmas) treiben und in Herbas, deren Stengel alle Winter verdirbt, eingetheilet.

Bey den Palmbäumen heißt er der Stock (Caudex), bey den Gräsern der Halm (Culmus), wenn er saftig und ohne Blätter ist (Scapus), bey den Schwämmen (Stipes), bey den gemeinen Kräutern (Caulis), der Stengel daher Herr von Linné insonderheit von dieser Verschiedenheit Gelegenheit genommen, die Gewächse in sieben Familien zu theilen, welche sind:

§. 291.

1. Pflanzen (Plantæ), dazu die Bäume und Kräuter gehören. 2. Palmen (Palmæ), worunter auch alle Zwibelgewächse begriffen sind. 3. Gräser (Gramina). 4. Farnkräuter (Filices). 5. Moose (Musci). 6. See- und Steinmoose (Algæ). 7. Schwämme (Fungi.

Sonsten bekommt er noch nach seiner verschiedenen Grösse, Richtung, Gestalt, Bekleidung, Oberfläche und

Zusammensetzung, verschiedene Beynamen. Eine Pflanze ohne Stengel heißt Acaulis.

§. 292.

Ein jeder Stamm mit seinen obern Ausbreitungen, nämlich den Aesten, besteht aus der Rinde und dem Holz, welche beyde aus den obgenannten einfachen Theilen zusammen gesetzet sind, ausgenommen, daß das Holz kein Oberhäutgen und die Rinde keine Luftröhrgen hat. Die innere Lage der Rinde zunächst am Holz heißt die innere Rinde (Liber), und die äusserste Lage des Holzes heißt das Weichholz (Alburnum), welches weiß ist und nach und nach hart wird, dann die weichholzigten Stämme und Stängel bestehen aus lauter Weichholz.

Im Frühjahr, wenn der Saft in die Bäume trit zwischen dem Holz und der Rinde, läßt sich die Rinde leicht abschälen, wie man an den Weiden und Reben sieht, und man findet ein organisirtes schleimigtes Wesen dazwischen, welches man Cambium nennet.

Die Stämme wachsen in die Höhe, indem ihre ganze Länge ausgedehnet wird; an den Wurzeln hingegen verlängert sich nur ihre Spitze. In der Dicke aber wächst der Baum, indem jährlich ein neuer Kegel von Holz sich um die alten von aussen anlegt, so wie auch ein neuer Kegel von Rinde von innen, daher man die

Jah-

Jahre eines Baums an den Ringen seines Durchschnittes zehlen kan.

Wie aber dieses Wachsthum geschieht, darinn sind die Alten, Grew, Malpighi und Hales, jeder einer andern Meynung. Doch haben die neuern Erfahrungen gelehrt, daß so wohl Rinde als Holz beyderley Lagen hervor bringen, und also jeder Theil das Seinige bey dem Wachsthum thut, obschon die Rinde wegen ihren häufigen Gefässen mehr dazu beyzutragen scheint.

§. 293.

Die breiten häutigten Ausdehnungen eines Gewächses, welche meistens unzehlich viele unter einander laufende Gefässe haben, deren Zwischenräume mit einem zellenförmigen Gewebe ausgefüllt sind, heissen Blätter.

Sie bekommen in Ansehung des Ortes, wo sie an der Pflanze sitzen, ihre Lage, Substanz, Dauer, Oberfläche Umkreis, Zusammensetzung u. s. f. unzehlig viele Beynamen. Bald sitzen sie dicht am Stengel an (folia sessilia), bald auf einem Stiel (petiolus). Nicht alle Pflanzen aber haben Blätter. Ihr Nutzen ist, um der Luft eine grössere Oberfläche darzubieten, um desto mehr Wasser aus derselben einsaugen zu können, denn ein mit den Wurzeln ausgerissener Baum, der zwischen andern hangend schwebt, fährt fort zu grünen und zu leben, weil er blos durch seine Blätter genähret wird; und um im

Gegentheil auch das überflüßige wieder desto besser auszudünsten.

Die Blätter der Kräuter saugen auf beyden Seiten fast gleich viel ein, hingegen die Blätter der Bäume nur auf der obern Fläche.

Merkwürdig ist auch noch, daß der Geschmack der Pflanzen schwächer wird, wenn sie weniger ausdünsten, daher wird der Zelleri und Endivien eingegraben, damit durch die verminderte Ausdünstung ihre Bitterkeit versüßt werde.

§. 294.

Oft findet man an den Pflanzen noch andere Theile, die ihre besondere Namen bekommen.

Stipulæ werden kleine blätterähnliche Fortsätze an dem Stil eines Blats genennet, dergleichen man an den Rosenblättern sieht.

Bracteæ heissen die kleinen Blütgen, die eine andere Gestalt, als die ordentliche Blätter haben, und meistens zwischen den Blumen sitzen.

Wenn sie häufig und eingeschnitten sind, daß sie die Blumen fast bedecken, wie im Kuhweitzen (Melampyrum), so heissen sie Coma.

Gäbelchen (Cirihus) heissen die schnecken-förmig-gewundenen Fäden, die sich an verschiedenen steigenden Pflanzen finden, um sich damit

mit an den nahen Körpern zu bevestigen, und aufrecht zu erhalten, wie z. E. an der Weinrebe und Zaunrübe.

An einigen Blättern oder Stielen, auch oft an andern Theilen, sitzen kleine Drüsen (glandulæ), wie an dem Maßholder (Opulus) und Rosen, deren Stelle an andern die weiche Wolle (Tomentum), wie an der Wollblume (Verbasca) oder wirkliche Haare (Pili), wie an den Mäusöhrgen (hieracium Pilosella) versehen. Die Stacheln (Spinæ), welches zugespitzte Aestgen sind, wie an der Schlehe. Die Dornen (Aculei), welche in die Rinde nur gleichsam eingewachsen zu seyn scheinen, wie an der Rose. Die Spitzgen (Stimuli, wie an der Brennessel, wo sie an einem Giftsäckgen sitzen, welches den Schmerz verursacht, finden sich bald hie bald da an verschiedenen Pflanzen, und dienen ihnen zur Wehre, daß sie nicht von den Thieren angegriffen werden.

§. 295.

Blumen werden diejenige Theile eines Gewächses genennet, welche vor dem Fruchtbringen vorhergehen, eine kurze Zeit dauren, und sich durch ihren zärtern Bau und sehr oft durch die Schönheit der Farben von den andern Theilen unterscheiden.

Die Blumen sind bisher fast auf allen Pflanzen wahrgenommen worden. Ihr wesentliches besteht aus beyden Geschlechtswerkzeugen. Das Weibliche ist aus dem Eyerstock (Ovario), dem Griffel (Stylus), und der Narbe (Stigma) zusammengesetzet. Alle diese drey Theile zusammen heissen das Pistill. Die männliche Zeugungsglieder werden Staubfächer (Antheræ) genennet, die aus glandulosen Körpergen bestehen, so zerplatzen, wann sie zeitig sind, und einen Staub (Polieu) auswerfen, der in die Narbe dringt und das Ey befeuchtet. Meistens sitzen diese Staubfächer auf einem Faden (filamentum) auf verschiedene Weise veste, und beyde zusammen werden stamen genennet.

Bey den meisten Pflanzen sind diese beyden Theile in einer Blume vereiniget, da das Weibgen in der Mitte und die Männgen drum herum sitzen. Diese heissen Zwitter (flores androgyni, hermaphroditi).

Bey andern sitzen die männlichen und die weiblichen Blumen an verschiedenen Orten der nämlichen Pflanze (Monœciæ) wie z. E. an den Kürbissen, Mayzkorn. Bey andern trägt ein Stengel nur männliche, der andere nur weibliche Blumen (Diœciæ), wie z. B. der Hanf, der Weidenbaum, u. s. f. Die Gewächse bey denen diese Blumen entweder gar nicht, oder nicht deutlich gesehen werden, heissen Cryptogamiæ.

Daß

Daß die Staubfächer wirklich zur Befruchtung dienen, und nicht zur Ausführung des überflüßigen Unraths, beweißt der Augenschein insonderheit am Glaskraut. Die Zeit, da sie sich zeigen, die Castrirung, die Bastardpflanzen, die gefüllten Blumen, die Befruchtung des Palmbaums, die Caprification, u. s. w.

Ausser diesen wesentlichen Theilen der Blume aber haben die allermeisten noch eine Decke (porianthium), welche sehr oft doppelt ist, davon die innere von zärterem Bau der Blumenkranz (Corolla), und ihre Theile, die Blumenblätter (Petala), mit ihrem schmälern Ende, womit sie vest sitzen (unguis), die äussere aber der Blumenkelch (Calyx), genennet werden.

Die Corolla bekommt von der Anzahl und Gestalt ihrer Blätter verschiedene Zunamen. In den zusammengesetzten compositis sitzen viele Blümgen beysammen auf einem Behälter (Receptaculum, thalamus) und werden von einem gemeinschaftlichen Kelch umgeben. Die Auswüchse, Drüsen, Grübgen, Sporen und was sich sonsten an der Corolla findet, wird Nectarium genannt, weilen in denselben sehr oft ein süsser Saft enthalten ist, den die Bienen sammlen. Der Kelch der Blume bekommt gleichfals verschiedene Namen. An den Gräsern heißt er der Balg (Gluma), welcher oft

mit einer Spitze (Arista) versehen ist, bey den schirmtragenden heißt er involucrum, wenn er auf der Seite sich öffnet, Spatha; wenn viele Schuppen um eine gemeine Achse herum sitzen, welche die Zeugungsglieder bedecken, amentum; die Decke, die die Samenkapsel der Moose bekleidet, wird calyptra genennet, und der Theil aus dem die Schwämme hervor brechen, volva. Der Kelch der zusammen gesetzten Blumen besteht aus Schuppen (Squamæ). Wenn die Blume auf einem Stiel sitzt, wird er zum Unterscheid des Stiels von einem Blat pedunculus genennet.

§. 296.

Auf die Blume folgt die Frucht.

Alle Gewächse tragen Früchte oder so genannte Saamen, womit sie sich fortpflanzen, ob gleich von allen die Blume noch nicht ist entdecket worden. So gar an den Schwämmen, deren Erzeugung man ehedem, so wie selbst von vielen Thieren, der Faulniß zugeschrieben hat, kan man sie darthun. Man muß aber unter der wahren Frucht und unter dem, was man oft Früchten nennt, weil man es zur Speise genießt, aber zur Fortpflanzung nichts thut, sondern nur ein weiches Behältniß der Saamen ist, wohl unterschieden, wie z. E. die Feigen, Erd- und Maulbeeren. Man muß sich auch nicht irre

machen lassen, daß ein Saamen vollkommen reif werden kan, ohne von dem Männgen befruchtet worden zu seyn. So kan z. E. der Hanfsaame zu dem, wozu wir ihn brauchen, nämlich zum Oel pressen, oder eine Frucht zum essen ohne Zuthun der Männgen zeitig werden; er wird aber nicht aufgehrn.

§. 297.

Nach dem verschiedenen Bau bekommt die Hülle der Frucht (pericardium) verschiedene Namen. Denn der Saame liegt entweder bloß (ſemen nudum) oder in einer Capsel (Capſula), welche in Fächer (Loculi) abgetheilt ist, durch eine Scheidewand (Sepimentum), und deren Thürgen (Valvulæ) aufspringen: oder er liegt in einer Schote (Legumen), in einer Hülse (Siliqua), oder in einer Nuß (Nux), welche, wenn sie mit einem fleischigten Wesen umgeben ist, Drupa heißt, oder in einem Apfel (Pomum), oder in einer Beere (Bacca, Acinus), deren Körngen Arilli heissen, oder sie bilden einen Zapfen (Conus, Strobilus), u. s. f.

Damit die Saamen desto besser ausgebreitet werden, und die Pflanzen sich mehren können, so werden viele von den Vögeln zerstreuet und ausgesäet. Auch können viele, ehe sie aufgehen, lange in der Erden liegen, andere werden, vermittelst

mittelst ihrer häutigen Ausbreitungen, wie der Saame von Rusten und Ahornbaum, andere durch eine Wolle (Pappus), wie die vom Pappelbaum und von den meisten zusammen gesetzten Blumen, durch den Wind in die entlegensten Gegenden gewehet: noch andere werden durch die Schnellkraft ihrer eigenen Behälter umher geworfen, worinnen wiederum eine ungemeine Verschiedenheit ist. Dann anders geschiehet es bey den Moosen, anders bey der Balsamime, anders bey der Eselskürbse, anders beym Sauerklee, anders beym Storchenschnabel, u.s.f. An den Farnkräutern ist das besonders, daß ihre Saamen auf den Blättern sitzen, daher sie epiphyllospermæ genennet werden.

§. 298.

Der Saame, der einen gehörigen Grad von Nässe und Wärme bekommt, entwickelt sich und geht auf.

Das Saamkorn besteht meistentheils aus zween Theilen, welche sich bey der Entwicklung von einander thun und lobi, placentæ, Cotyledones heissen, weil sie dem Keim (Corculum), welches die Pflanze im kleinen in sich enthält, die erste Nahrung geben und in kurzer Zeit sich verlieren.

Der

Der Theil des Keims, der unterwärts steigt, heißt Radicula, und der, so aufwärts steigt, Plumula, dessen erste Blättchen, die bald vergehen und eine andere Gestalt als die nachfolgenden haben, ebenfals Cotylodenes genennet werden.

Durch verschiedene Versuche mit Einbeitzen der Saamen hat man gesuchet, dieselbe zum Keimen geschickter zu machen.

§. 298.

Die Pflanzen vermehren sich nicht allein durch Saamen, sondern auch durch andere Wege. Dann die Zwibelgewächse stossen junge Zwibelgen an der Wurzel hervor, die lange Zeit ausser der Erde können aufbehalten werden (Bulbuli), und eben dergleichen entstehen auch zu Zeiten an den Stielen ihrer Blumen.

§. 299.

Es vervielfältigen sich aber auch die Pflanzen theils von sich selbst, theils durch die Kunst, durch die Knospen (Gemma) selbsten, durch die Blätter, nachdem durch Ableger und durch das Einschneiden, ja so gar durch einen Ast von denjenigen, die leicht Wurzel fassen, den man verkehrt pflanzet, (wobey man auch den Stamm krümmen und an beyden Enden kan Wurzeln machen) und endlich durch die verschiedenen Arten von Einpfropfen und Aeugglen, welche uns alle von der Natur der Pflanze sehr vieles lehren.

Die

Die grosse Anzahl der Pflanzen, welche sich nach dem Herrn von Linné auf 10000, nach Adanson auf 42000 belauft, hat gemacht, daß, um sie kennen und finden zu können, man sie in gewisse Classen, Geschlechter und Gattungen eingetheilet hat, die dem Gedächtniß zu Hülfe kommen. Dieses hat man ein System oder Methode in der Kräuterkenntniß genennet, dergleichen es sehr viele gibt.

§. 300.

Die Kennzeichen der Geschlechter müssen nothwendiger Weise von der Blume und Frucht hergenommen werden.

Die Kennzeichen der Gattungen sollen nicht von dem Ort, wo sie wachsen, nicht von dem Vaterlande, nicht von der Grösse und Farbe, u. dgl. sondern andern deutlich in die Augen fallenden und beständigen Eigenschaften hergenommen werden, wie von der Lage und Gestalt der Blätter, von der Art zu blühen (inflorescentia) da einige Blumen einzeln stehen (flores solitarii), andere sich auf eine Seite neigen, wie die Mayblümgen (flores homomalli), andere eine Aehre vorstellen (Spica), und was dergleichen Kunstwörter, z. E. verticillus, capitulum, umbella, coignibus, thyrsus, cyma, racemus, panicula, mehr sind. Wenn man dieses wohl inne hat, so kan man eine jede unbekannte Pflanze unter so viel tausenden mit leichter Mühe selbsten finden, welches gewiß von nicht geringem

gem Nutzen ist. Man muß sich aber mehr als ein System bekannt machen. Denn diese künstliche Methoden, welche nach einem einzigen Theil der ganzen Pflanze eingerichtet sind, fehlen oft in einem Stück und würden uns irre machen, wenn wir uns durch eine andere Methode nicht helfen könnten. Zu einem natürlichen System aber, darinn von Royen und Adanson vor andern schon ziemlich weit gekommen sind, kennen wir noch bey weitem nicht genug Pflanzen.

Auf die Abänderungen (Varietates), die sich nur in der Grösse, Farbe, Geruch und Geschmack und andern zufälligen Eigenschaften zeigen, welche nur von dem Himmelsstrich, der Wartung, u. dgl. abhängen und sich zwar durch Ableger, aber nicht durch den Saamen fortpflanzen lassen, muß man zwar insonderheit, in Ansehung der Küchengemüse und der schönen Floren der Blumenliebhaber Achtung geben, doch sich hüten, daß man keine neue Gattungen daraus mache.

Die Pflanzen haben auch ihre Krankheiten.

Dann ausser ihren Feinden, den Inseckten, sind sie dem Brenner (Candor), wohin auch die scheckigten Blätter gehören, dem Brand (Ustilago), dem Rost (Rubigo), der Schwindsucht, von andern Schmarotzerpflanzen, dem Geilwerden (phyllomania), dem

Ho-

Honigthau, dem Faulen, dem Verfrieren, den fliessenden Geschwüren und dergleichen ausgesetzt.

Oft wachsen sie auf eine unnatürliche Art aus. Daß sich aber so gar ein Geschlecht in das andere durch Zwang verwandeln lasse, wie man vom Hafer hat behaupten wollen, wird kein Vernünftiger glauben.

Achtzehentes Kapitel
Von den Thieren.

§. 301.

Thiere sind Geschöpfe, welche leben, empfinden und sich bewegen können.

Die Gabe der Bewegung unterscheidet die Thiere sowohl von den Mineralien, als auch von den Pflanzen.

§. 302.

Der Mensch ist unter den Thieren das vollkommenste Geschöpf.

Die Richtigkeit dieses Satzes erhellet daraus, weil derselbe mit einer vernünftigen Seele begabet ist.

In Ansehung seines Leibes wollen wir seine Erzeugung, Ernährung, Empfindung und Bewegung betrachten.

§. 303.

Die Erzeugung geschiehet vermittelst des männlichen Saamens, in so fern er das weibli-

che Ey befruchtet. Die Art und Weise aber, wie solches geschieht, ist uns bis auf den heutigen Tag verborgen, und wird auch beständig verborgen bleiben. Wir wollen deswegen hier nicht weitläuftiger davon seyn.

§. 304.

Wenn nahrhafte Säfte dem Körper mitgetheilet werden, wodurch desselben verlohrne Theile wieder hergestellet werden, so nennet man solches die **Ernährung**.

§. 305.

Die Erfahrung lehret, daß Speise und Getränk den Menschen ernähren. Was nun die Speisen betrift, so werden sie, nach vorhergegangener Verkauung und Vermischung mit dem Speichel, durch den Schlund (Pharinx), die Speißröhre (œsophagus), und den linken Magenmund (Cardia) hinunter geschlucket, in dem Magen, vermittelst des Magensaftes (liquor gastricus), in einen graulichten Brey (Chymus) verwandelt. Von da geht dieser Brey durch den rechten Magenmund (Pylorus) nach dem zwölffinger Darm (Duodenum), wo er durch die aus einem daselbst sich öffnenden gemeinschaftlichen Gange (ductus cholidochus) ausfliessende Galle und durch den Gekrös-Drüsensaft (succus pancrea-

creaticus) noch mehr aufgelößt und verdünnet wird. Aus gedachtem Darm wird dieser Brey durch die wurmförmige Bewegung der Gedärme (motus periſtalticus) nach dem Nüchterndarm (Jejunum), wo er ſich wegen den häufigen Valveln lang aufhält, und von da nach dem Krumdarm (Ileon) fortgetrieben. Die gröberen Theile, welche in dieſem Brey ſich nicht verwandeln, gehen durch die drey dicken Gedärme, den Blinddarm (Cœcum), Grimdarm (Colon), und Afterdarm (Rectum) wieder aus dem Körper fort; der Nahrungsſaft (Chylus) aber, welcher in den dünnen Gedärmen, inſonderheit im leeren Darm und auch einigermaſſen noch zu dem Grimmdarm iſt bereitet worden, ſteigt durch die in dem Gekröſe (Meſenterium) befindliche Milchgefäße nach den kleinen Gekrösdrüſen (glandulæ meſentericæ), von da weiter hinauf nach dem Behältniß des Nahrungsſaftes (receptaculum chyli): Von dieſem Behältniß durch den Bruſtgang (ductum thoraricum) in die linke Schlüſſel-Blutader (ſubclavia ſiniſtra) und durch die hinabwärtsgehende Hohlader in das rechte Herzohr und Kammer, aus welcher das Blut und der damit vermiſchte Nahrungsſaft nach der Lunge getrieben wird, woſelbſt derſelbe ſich in Blut verwandelt, und nach ſeinem Zuruckfluß in das Herz ſich in den ganzen Körper vertheilt.

Das Getränke trägt ebenfalls zur Erhaltung des Körpers sehr vieles bey. Dann ohne die flüssigen Theile würden die vesten desselben in kurzer Zeit abgenutzt werden. Man muß also besorgt seyn, daß dasjenige, was durch die unmerkliche Ausdünstung und durch den Schweiß fortgehet, wieder durch das Getränk ersetzet werde.

Sanctorius hat nach angestellten Versuchen gefunden, daß fünf Achttheile des zu sich genommenen Getränkes wiederum durch die unvermerkliche Ausdünstung abgegangen sind.

§. 306.

Der Mensch empfindet vermittelst der Sinnen, welche entweder äusserliche oder innerliche sind.

Die äusserliche sind der Geschmack, Geruch, das Gehör, Gesicht und Gefühl.

Die Salze sind es, welche, so fern sie von dem Speichel aufgelößt werden, den Geschmack der Dinge zu erkennen geben. Die vornehmsten Geschmacke sind der scharfe, bittere, gesalzene, saure, süße, und dergl. Wenn nun ein solcher schmackhafter Körper in die Nervenwärzgen (Papillæ) der Zunge eindringt, so nennet man diese Empfindung den Geschmack.

§. 307.

§. 307.

Der Geruch entstehet, wenn die riechbaren Ausdämpfungen der Körper mit der Luft vermischet, durch das Athemholen in die Nase gezogen werden, und sich den Geruchnerven (nervi olfactorii) mittheilen.

Die Bestandtheile dieser Ausdämpfungen sind ein flüchtiges Salz oder ein Oel, welches sehr oft in sehr kleinem Maase in dem Körper verborgen, dennoch aber von ungemein starker Wirkung ist.

Ein Körngen Weyhrauch wird, wann man es auf Kohlen wirft, in dem ganzen Zimmer gerochen.

Das äussere und innere Ohr sind das Werkzeug des Gehörs, welches auf folgende Weise geschieht.

§. 308.

Der Schall, welcher von dem äussern Ohr in desselben versch iedenen Erhöhungen und Tiefen aufgefangen wird, geht von daselbst durch den äussern Gehörgang (meatus auditorius externus), zu dem Tromelfell (membrana tympani), uud setzt solches in Bewegung, welche alsdann dem Hammer, dem Ambos und dem Steigbügel mitgetheilet wird. Von da geht der Schall durch das eyförmige Fenster (fenestra

ovalis), welches mit dem inwendigen Ohr, so aus verschiedenen Theilen, als dem Vorhof (Vestibulum), den drey halbkreisförmigen Gängen (canales semicirculares) und der Schnecke besteht, und welche Theile der Labyrinth genennet werden, Gemeinschaft hat, druckt sich dem weichen Theil des Gehörnervens, welcher diese mit seinen Aestgen durchkriecht, ein, da alsdann, wie bey allen Sinnen geschieht, die Empfindung dem Gehirn mitgetheilet, und die Seele sich den Begriff von dem Ton zu machen fähig wird.

Zu dem Gehör tragen auch die Trompeten des Eustachius (tuba Eustachiana), die sich im Rachen öffnet und die Zellen des zizenähnlichen Fortsatzes (processus mastoideus) das ihrige bey.

§. 309.

Das Auge, als das Werkzeug, vermittelst dessen wir das Vermögen besitzen, zu sehen, bestehet aus verschiedenen Häutgen und Feuchtigkeiten.

Die äussere Haut heißt die Harte (Sclerotica) und ist undurchsichtig; geht sie aber weiter vorwärts, so wird sie durchsichtig und heißt die Hornhaut (Cornea). Unter dieser beschriebenen Haut liegt die farbige Haut (choroidea

roidea). Wann sie bis an die Hornhaut kommt, so wendet sie sich nach inwendig zu und macht das traubenförmige Häutgen (Uvea) aus, welches rings umher mit verschiedenen Farben gemalet ist, und der Regenbogen (Iris) heißt. In demselben ist ein zirkelförmiges Loch, welches der Stern des Auges (Pupilla) genennet wird. Es entstehet auf solche Weise zwischen der Hornhaut und dem Regenbogen eine Höhlung, welche die vordere Kammer des Auges (camera anterior) ausmacht, zum Unterscheid der hintern Kammer (camera posterior), welche durch den zwischen dem Regenbogen und der crystallenen Feuchtigkeit befindlichen Raum entstehet. Die Sehenerven (nervus opticus) breitet sich von dem hintern Theil des Auges aus, und zerstreuet sich in sehr subtile Fäsergen. Diese Ausdehnung des Sehenervens wird das netzförmige Häutgen (retina) genennt.

Die Feuchtigkeiten des Auges sind folgende:

Die wässerichte Feuchtigkeit (humor aqueus), welche deswegen so genennet wird, weil sie dünne und durchsichtig ist, erfüllet beyde Kammern des Auges, und bricht das Licht eben so, wie das gemeine Wasser.

Die crystallene Feuchtigkeit (humor crystallinus) ist auch ein durchsichtiger mittelmäßig

vester Körper, befindet sich in der Mitte des Auges, er ist rund, nur von den beyden Seiten kugelförmig erhaben, wie die linsenförmigen Gläser, auch bricht er die Stralen, wie dieselben.

Die gläserne Feuchtigkeit (humor vitreus) ist ebenermassen hell und durchsichtig, sie ist etwas dicker, als die wässerigte, dünner aber als die crystallene Feuchtigkeit, und füllt den ganzen hintern Theil des Auges aus, übrigens bricht sie das Licht eben so stark, wie das Wasser.

Die Häute haben den Nutzen, daß sie die Säfte des Auges enthalten. Die Säfte aber dienen dazu, damit die Lichtstralen dadurch gebrochen und also geleitet werden, daß sie auf das netzförmige Häutgen auffallen und daselbst die Vorwürfe abmalen.

§. 310.

Das Gefühl geschieht mit Hülfe der Nerven, welche allenthalben unter der Haut liegen. Besonders ist dasselbe scharf an den Spitzen der Finger, wie auch an den Orten, wo sie unter dem blossen Häutgen (epidermis) liegen, ingleichen wo dasselbe gänzlich mangelt. Das Gefühl theilet sich endlich, gleichwie die übrigen Sinnen, dem Gehirn mit.

§. 311.

§. 311.

Die innerlichen Sinnen heissen die Kräften der Seele, welche dieselbe durch den ganzen Körper zu äussern pflegt. Hört nun die Empfindung der Sinnen auf eine zeitlang gänzlich auf, so nennet man solches den Schlaf.

§. 312.

Der Mensch bewegt sich vermittelst der Muskeln durch den Einfluß des Nervensafts aus dem Gehirn in dieselbe.

Da diese Materie, nach den Grundsätzen der Mechanic, aus der Natur des Hebels muß erkläret werden, so wollen wir hier keine weitere Erwehnung davon thun, und blos die gelehrten Werke eines **Borells** oder **Stuarts** empfohlen haben.

§. 313.

Die übrigen Thiere, von denen meistentheils das nämliche, in Ansehung der Nahrung, Bewegung, Sinne und Fortpflanzung, gesagt werden kan, werden eingetheilet:

1) In säugende Thiere (Mammalia), 2) Vögel, 3) Amphibien, 4) Fische, 5) Insecten und 6) Gewürme.

Von der ersten macht Herr von Linnê, nach der Beschaffenheit ihrer Zähne, als welche mei-

stens nach ihrer Art, sich zu nähren, eingerichtet ist, acht Familien

1. Die gleiche Schneidzähne haben (primates), worunter wir die Gestalt der Affen, insonderheit des Waldmenschen, und die fliegenden Fledermäuse bewundern.

2. Die keine Schneidzähne, oder auch gar keine Zähne, haben (Bruta), darunter der Elephant, die Seekuh (Tricheas), der Faullenzer (Bradypus), der Ameisenfresser mit seiner langen Zunge (Myrmecophaga), alle Achtung verdienen.

3. Die sehr spitzige Schneidzähne, und starke Hundszähne haben (Feræ), die alle fleischfressend sind, wohin die halbfischartigen Seekälber oder Robben (Phocæ), das Hund- Katzenwiesel und Bärengeschlecht gehören.

4. Die mehr als einen Hundszahn und eine verlängerte Schnauze haben (Bestiæ). Das Schwein mit seinen Gattungen das sonderbare Schildthier, der Igel, der Maulwurf, die Spitzmaus und die höchst merkwürdige Beutelratte.

5. Die Nager, die in jedem Kinnbacken nur zween Schneidezähne und keinen Hundszahn haben (Geires), welche alle Holz und Früchten nagen. Das Nashorn, Stachelschwein, der Hase, der grosse Baumeister der Bieber, alle

alle Mäuse, Ratten und Eichhörngen, worunter insonderheit die zupfende Aegyptische Bergratte, der norwegische Lemming, und das fliegende Eichhorn besonders sind.

6. Die oben keine Schneidezähne haben (Pecora), welche ihnen aber auch zu ihrem Gras, das sie fressen und in vier Mägen wiederkäuen, nicht nöthig waren, das Kameel- und Hirschgeschlecht, welche letztere ihr Geweih jährlich abwerfen, und wozu man auch den langbeinigten Kameelpardel und das lappländische Rennthier rechnet, das Moschusthier, das Ziegen- und Gazellengeschlecht, welche den Bezoar geben, und wozu auch das niedliche kleine indianische Rehböckchen gehört, die Schafe, Ziegen und Stiere.

7. Die stumpfe Schneidzähn haben (Belluæ), das Pferdgeschlecht mit dem Esel und Waldesel, das Nilpferd und der americanische Tapir.

8. Die Wallfische (Cete), X pisces plagiuri veterum), die zwar im Wasser leben, aber im Athemholen, Zeugen, Gebähren und Säugen der Jungen und übrigem Bau den vorigen vollkommen gleich sind, und nur keine Füße haben.

§. 314.

Wir bemerken an diesen Thieren, daß sie meistens nach der Erde hin sehen, indem sie dadurch

durch geschickter sind, ihre Nahrung zu suchen. Es hat ihnen deswegen auch die Natur ein starkes sänichtes Band geschenkt, welches vom Kopf bis nach dem Rücken zugeht, und dazu dient, daß sie den auf die Erde sich neigenden Kopf ohne Schmerzen tragen können.

Bey einigen Thieren findet sich eine besondere Haut (membrana mititans), an den Augen, welche sich zu der Zeit verschleußt, wann sie das Futter suchen.

Ihre Ohren sind auch verschiedentlich beschaffen. Bey einigen stehen sie aufrecht, andere lassen sie herunter hangen.

Alle vierfüßige Thiere überhaupt besitzen nach Maasgab ihrer Grösse weniger Gehirn als der Mensch.

Ihr Halß ist in Ansehung der Länge mit den Füssen in gleichem Verhältniß, damit sie ihr Futter anf dem Boden holen können, der Elephant ausgenommen, welcher an dessen Statt einen Rüssel hat.

Die Füsse der Thiere sind auch in der Länge und Gestalt der Schenkel unterschieden, daher kömmt es, daß sich einige langsam, andere aber geschwinder bewegen. Bey etlichen sind sie gespalten und mit Klauen (ungula) versehen. Bey andern sind sie in Zehen getheilt, die an der Zahl verschie-

schieden, jedoch sämtlich mit Nägeln bewaffnet sind.

Die meisten tragen einen Schwanz, der der Länge nach sehr verschieden ist.

Ihre Haut ist bald mit Haaren, bald mit Wolle, Schilden, Schuppen und bey einigen wenigen mit Stacheln bedeckt.

Einige haben nur einen Magen, andere aber mehrere, davon die letztern hauptsächlich zu der Gattung der wiederkäuenden Thiere gehören.

Die vierfüßigen Thiere nähren sich entweder vom Fleisch, Kräutern oder vom Saamen der Pflanzen. Einige bleiben den Winter über ohne Nahrung, wie der Bär, Murmelthier, Dachs, u. dgl.

§. 315.

Die Vögel werden in sechs Familien eingetheilet, welche sind:

1. Raubvögel (Accipitres), der Greif, die Adler, Falken und Eulen mit ihren krummen Schnäbeln und starken Fängen, und die Neuntödter.

2. Spechtartige (picæ) mit langen Schnäbeln und kurzen Füssen. Der Papagay, der Nashornvogel, der Pfeffervogel, der Specht mit

mit seiner besondern Zunge und Schwanz, der Kukuck, die Goldamsel mit ihrem künstlichen Nest, der Paradieß- und der Eisvogel, der kleine Kolibri oder Honigvogel, u. s. f.

3. Die Schwimmvögel (Anseres), die die Zehen der Füsse mit einer Haut verbunden haben. Alle Arten von Gänsen und Enten, darunter der Schwan und die Eyderdunengänse merkwürdig sind, die Täucher, die Fettgänse oder Pingnins, die aufrecht gehen, die Peters oder Ungewittervögel, die auf dem Meer laufen, der Pelikan mit seinem grossen Kropsack und die Seeschwalben oder Möven.

4. Die Stelzenvögel mit langen Beinen und Hälßen (Grallæ), die verschiedenen Reiger, Storchen und Rohrdommel, die Schnepfen, Kybitzen und Wasserhünchen, der Trappe und der Straus.

5. Die Hünerartigen (Gallinæ), die man an ihren bedeckten Naßlöchern erkennt, der Pfau, der Welsche- und der Haushahn, nebst dem Fasanen, der Auerhahn, das Hasel- Birk- und Feldhuhn, samt der Wachtel.

6. Zu den Sperlingsartigen (Passeres), welche einen kegelförmigen kurzen Schnabel haben, und meistens ein künstliches Nest bauen, gehören die Tauben, Lerchen, Staaren, Amseln, Dickschnäbel, Ortolanen, Finken,

Nach-

Nachtigallen und Bachstelzen, Maisen, Schwalben, die des Winters von uns ziehen, und der Geißmelker.

§. 316.

Wir bemerken an den Vögeln folgendes:

Die Vögel können meistentheils gehen und fliegen, einige können auch schwimmen.

Zu dem fliegen sind ihnen ein Paar Flügel gegeben, wodurch sie sich in die Luft schwingen.

Der Schwanz dienet ihnen gleichsam zu einem Steuerruder, vermittelst dessen sie sich im hin- und herfliegen regieren können.

Die Vögel sind mit weichen Federn bedecket, welche ihnen zur Wärme dienen, und die sie jährlich zweymal verändern.

Sie werden durch die Steisdrüsen schlüpferig erhalten.

Die langen Federn der Flügel heissen Remiges und die Schwanzfedern Retrices.

Ihr Kopf ist so gebildet, daß er der Luft keinen grossen Widerstand thut, deswegen auch weder die Ohren, noch die Augen aus dem Kopf hervorragen, damit sie im fliegen nicht gehindert werden.

Die Kinnladen ragen aus dem Kopfe so hervor, daß sie endlich vorne sich verdünnern, um die Nahrung besser zu fassen, die Früchten zu öffnen, u. dgl. und werden der Schnabel genennet.

Die Augen der Vögel sind also eingerichtet, daß sie alles leicht entdecken können, besonders ist diejenige Haut, welche sie zuschleußt und der schwarze Beutel anzumerken.

Ihre Knie sind rückwärts gebogen, welches ihnen im Sitzen, Gehen und Fliegen von grossem Nutzen ist.

Die Zehen sind entweder mit einer Haut vereiniget oder nicht, je nach dem es ihnen zum Schwimmen, Gehen oder den Raub zu fassen nothwendig ist.

Ihre Lungen sind unterwärts geöffnet, wodurch die Luft zugleich dem Unterleib mitgetheilet wird, auch sind sie an den Rippen bevestiget.

Bey denjenigen, welche Körner und Saamen fressen, ist der Magen sehr dick, damit sie diese Körner desto besser verdauen können, und zu diesem Ende fressen sie auch Sandkörner.

Sie haben keine Milchgefässe auch keine Harnblase, daher sie auch keinen Urin besonders ablassen, hingegen meistentheils flüßige Oeffnung haben.

Die Strichvögel gehen ihrer Nahrung in andere Länder nach.

Da die Vögel Eyer legen, so hat man darauf Achtung zu geben, wie sie von ihnen gelegt werden, wie die Schalen beschaffen und woher sie gebildet werden, welche das junge Vögelchen und dessen Nahrung enthalten, auf welche Art das Weise des Eyes zu dem Wachsthum desselben dienet, wie sie das Nest bauen, und die Eyer brüten.

§. 317.

Zu den Amphybien rechnet Herr von Linné 1. die Schlangen, 2. die kriechende Thiere und die knorplichten Fische (Nantes).

§. 318.

Die Amphibien haben eine Lunge und ein Herz von besonderm Bau.

Sie können die eingeathmete Luft lange behalten und das Blut durch die Lunge bald durchlassen bald abhalten.

Die meisten haben ein sehr zehes Leben und doppelte Zeugungsglieder.

Ihre Beiner sind ganz knorplicht.

Die Schlangen legen jährlich ihre alte Haut ab, welche aus Schilden und Schuppen besteht,

daran man auch ihre Gattungen erkennt, denn ihre Farbe ist veränderlich.

Einige davon führen ein Gift bey sich, welches in einem Bläsgen an der Wurzel eines grossen beweglichen Zahnes liegt.

Die Zufälle, die auf den Biß verschiedener Schlangen erfolgen, sind ungemein verschieden.

Einiger Schlangen erstaunende Grösse und ihre beyde Kinnladen, die sich sehr aus einander dehnen lassen, wodurch sie in Stand gesetzt werden, einen ganzen Ochsen zu verschlingen, sind besonders merkwürdig.

Die Klapper- und die Brillenschlangen und die mit zween Füßen sind die sonderbarsten.

§. 319.

Zu den kriechenden Thieren zehlet man die Eidexen, Frösche und Schildkröten.

Unter dem Geschlecht der Eidexen sind berühmt die fliegende Eidexe oder der Drache, der Krokodill, Salamander und Kamäleon, der die Farben wirklich verändert.

Die Frösche pflanzen sich auf eine besondere Art fort, indem sie alle in den ersten Tagen ihres Lebens in dem Wasser sich aufhalten.

Das

Das Männgen der Kröte leistet dem Weibchen in der Geburt Hülfe.

Die Pipa, die ihre Jungen auf dem Rucken hat, und der surinamische Frosch, welcher vom Frosch wieder zum Fisch wird, sind besonders bewunderungswürdig.

An den Schildkröten beobachtet man besonders ihre harte Schilde, die verschiedene Grösse, ihre Vorsicht Eyer zu legen, u. s. w.

§. 320.

Unter die knorplichten Fische gehören die Neunaugen, die Seehunde, die Roche, davon der Zitterfisch (Torpedo), eine Gattung ist, der Stör, der Hause, u. s. w.

§. 321.

Die Fische werden nach Herrn von Linné in fünf Familien eingetheilt, als da sind:

1. Apodes, Fische ohne Bauchfinnen, 2) Jugulares mit Bauchfinnen vor den Brustfinnen, 3. Thoracici mit Bauchfinnen unter den Brustfinnen, 4. Abdominales mit Bauchfinnen hinter den Brustfinnen, 5. Branchiostegi ohne Kiefernhaut.

Zu der ersten Familie gehören der Aal und der americanische electrische Aal, nebst dem Schwerdtfisch.

Unter der andern Familie sind die Stockfische oder Dorsche die merkwürdigsten, die ihren Magen umwenden und auswaschen können.

Unter der dritten Familie, welche gröstentheils das sätteste Fleisch haben und die gesundesten zur Speise sind, sind merkwürdig der Schneckfisch oder die Remora; die Platteischen und die Borstenzähnfische (Chætodon). von besonderem Bau, die Sparfische und Bärsche.

Zu der vierten Familie gehört die Sandgrundel, der Welß, die Sabnen und Forellen, deren sich viele besondere Gattungen in den süssen Seen finden, der Hecht, der Hering, und das Geschlecht der Karpfen, wohin unsre meisten Flußfische und das chinesische Goldfischchen gehören.

Zu der fünften Familie gehören die besonderen Panzerfische und die Stachelfische, der Mühlsteinfisch mit abgestümpftem Schwanz und die häufigen Meernadeln.

Es gibt einige fliegende Fische, die zu verschiedenen Familien gehören, welche mit ihren langen Floßfedern, so lang sie naß sind, über dem Wasser fliegen können.

§. 322.

§. 322.

An diesen Fischen bemerket man 1. die Floßfedern, welche beinerne Stralen (Radios) haben, an deren Anzahl man die Art (Speicem) erkennt, und ihnen im Schwimmen an statt der Ruder dienen. 2. Den Schwanz, womit sie sich insonderheit fortbewegen.

Diejenigen Floßfedern, welche sie am Bauch haben, verhindern, daß sie nicht auf den Rücken fallen, welches geschieht, wenn man sie ihnen abschneidet.

Die Crystallenlinse in den Augen der Fische ist nicht linsen- sondern kugelförmig.

Ihr Körper ist mit vielen Schuppen bedeckt, welche machen, daß sie sehr wenig ausdünsten, daher sie auch sehr alt werden können.

Sie haben einen sehr glänzenden Schleim, wovon man die künstlichen Perlen macht.

Ihr Herz hat nur eine Kammer, sie haben auch keine Lungen, sondern schöpfen Athem durch die Kiefern auf eine wunderbare Weise.

In dem Unterleibe haben die meisten Fische eine einfache oder doppelte Blase, welche mit dem Magen zusammen hängt, Kraft deren Ausdehnung und Zusammenziehung sie bald das öbere, bald das untere, oder auch das mittlere Was-

ser zu gewinnen wissen, dann die Fische, die dergleichen nicht haben, bleiben immer auf dem Grund.

Sie haben allerdings ein Gehör.

Ihre Fortpflanzung ist noch nicht genugsam bekannt.

Einige steigen aus dem Meer in das süsse Wasser, und der Salm springt über die höchste Wasserfälle des Rheins.

Die Eyer der Fische sind kleiner als der Vögel ihre und sind auch mit keiner so harten Schale umgeben, sie legen aber in erstaunlich grosser Anzahl und schlupfen, nachdem sie von der Milch des Männgens befruchtet sind, ohne ferneres Brüten aus.

§. 323.

Die Insekten werden auf folgende Art eingetheilt:

1. in Insecten mit harten Flügeldecken (Coleoptera), 2. mit halben Flügeldecken, (Hemiptera), 3. mit aderigen Flügeln (Nevropterea), 4. Schmetterlinge oder Zwiefalter (Lepidoptera), 5. mit häutigten Flügeln (Hymenoptera), 6. mit zween Flügeln (Diptera) und 7. Insekten, welche ohne Flügel sind (Aptera).

§. 324.

§. 324.

Die Geschlechter dieser Insekten werden von der Gestalt der Fühlhörner, die ihnen eigen sind, und welche das Werkzeug des Gehörs oder des Geruchs zu seyn scheinen, wie auch von dem Bau des Mundes insonderheit bestimmt.

Die Insekten haben kein rothes Blut, und nur eine Herzkammer ohne Herzohr, welche meistens so lang ist als der Rücken.

Bey einigen bewegt sich das Blut von hinten her nach vornen zu, zu einer andern Zeit aber in einer gegenseitigen Richtung.

Sie holen durch Seitenöffnungen (Stigmata) Athem, daher sie vom Oel sterben, und die Luft vertheilt sich durch die Luftröhren (Tracheas) in dem ganzen Körper. Sie haben keine Beiner, sondern ihre Haut ist hornartig, an der sich die Muskeln inwendig bevestigen.

Ihr Bruststück ist vom Unterleib abgesondert, und hängt nur durch einen engen Theil an denselben.

Ihre Füsse, deren ordentlich 6, bey einem einzigen Geschlecht nur 4, und zu Zeiten einige hundert gezehlet werden, und sind entweder hackigt zum anhalten, oder polstrigt, um an glatten Flächen laufen zu können, oder zackigt zum gra-

ben, oder haarigt zum schwimmen, oder dick zum springen.

Ihre Augen sind unbeweglich, die Krebse ausgenommen, sie sind aber davor aus viel tausenden zusammen gesetzt, mit diesen sehen sie die nahen Vorwürfe.

Einige haben noch zwey oder drey einfache Augen oben auf dem Kopf, mit denen sie die entfernten Sachen sehen.

Die Spinnen haben meistens acht einfache Augen.

Ihr Mund besteht entweder aus Kinnbacken, die sich überzwerch von einander thun, deren öfters mehrere sind, und auf der Seite mit kleinen Fühlspitzen (Palpis) versehen sind, oder aus einem Saugstachel, oder aus einem künstlichen Rüssel, oder aus einer schneckenförmig gewundenen- oder aber aus einer mit vieler Kunst zusammen gesetzten und mit Hebeln beweglichen Zunge.

Bey einigen findet man nichts von einem Mund.

Der Magen und die Gedärme sind bey einigen ein einfacher Cylinder, bey andern machen sie viel Wendungen.

Der Krebs hat so gar Zähne im Magen.

Die

Die Schaben geben die Farbe der Wolle, die sie gefressen haben, mit ihren Excrementen wieder von sich.

Ihre Flügel sind an Gestalt, Bildung, Faltung, u. s. f. unendlich verschieden. Sie bestehen aus einer doppelten Haut.

Der Staub an den Flügeln der Schmetterlinge zeigt im Vergrösserungsglas den ordentlichsten Bau.

Die, so nur zween Flügel haben, hat die Natur mit zwo Stämchen (Halteres) unter den Flügeln, mit denen sie im Fliegen im Gleichgewichte bleiben, schadlos gehalten.

Die Insekten sind stumm, weil sie nicht mit dem Mund Athem holen; doch geben einige durch Reiben ihrer Flügel, wie die Grille, oder ihres Bruststückes, wie die Holzkäfer, oder ihrer Zunge, wie der Todtenkopf, oder einer besonders künstlichen Trommel unter den Flügeln, wie die Cikade, einen Ton von sich, der ohne Zweifel um das andere Geschlecht anzulocken, ihnen gegeben ist.

Aus der nämlichen Ursache scheinen einige, so lang sie leben, bey der Nacht zu leuchten, so wie die Johanniswürmgen, Laternenträger, und einige kleine Vielfüße.

Alle geflügelte Insekten und unter den ungeflügelten der Floh, schlupfen als Würmer oder Raupen (Larvæ) aus ihrem Ey, die an der Anzahl ihrer Füße sehr verschieden sind, und davon einige einen ganz besonderen Gang haben, wie die Spannenmesserraupen (Ermæ Geometiæ).

In diesem Zustand haben sie sehr kleine Augen, und werfen je zu Zeiten ihre alte Haut ab, weil sie von ihrer häufigen Nahrung, die sie meistens nur von einer einzigen Art Pflanzen oder Thieren ziehen, gemeiniglich sehr schnell wachsen.

Die meisten leben von Pflanzen, an deren Unterfläche sie sitzen, um nicht entdeckt zu werden, oder sie verkriechen sich am Tage unter die Erde, oder sie fressen sich in die Früchte, ja gar zwischen die zwey Häutgen der Blätter hinein, andere rollen sie zusammen und wohnen darinn. Die Holzwespen und Holzkäfer durchbohren das Holz.

Die Bienen leben vom Honig der Blumen, mit dem sie von den Knechten ihrer Eltern, welche mit einem Stachel bewaffnet sind, gespeiset werden.

Bey denen, die sich innerhalb anderer Thiere ernähren, hat die Mutter die Vorsicht gebraucht, das Ey, woraus sie kommen werden, vermittelst eines besondern Werkzeuges, gleich an den Ort

zu

zu legen, wo sie ihre Nahrung finden, wie z. E. die Viehbremse (Oestrus), die Schlupfwespe (Ichneumon).

Die After-Raupentödter (Sphex) vergraben ein Aas zu jedem Ey.

Die Gallenwespe macht durch ihren Stich einen Gallapfel, worinn ihre Jungen wohnen.

Die Sägfliege sägt die Rinde der Bäume auf, wie die Cikade, und legt ihre Eyer hinein.

Der Ameisenlöwe (Formicaleo) erhascht seine Beute mit List in einer Grube, die Spinne im Netz, das wandlende Blatt (Gryllus religiosus) und die Erdkäfer (Carahus), mit offener Gewalt, hingegen wandelt die Larve des runden Blattkäferchens (Coccinella) und der Stinklibelle (Hemerobius Perla) und einiger Fliegen auf seiner Beut dem Meelthauthierchen (Aphis) ohne gefürchtet zu werden, herum.

Die Larven der Frühlingsfliegen (Phryganea) wohnen im Wasser in Häusgen, die sie sich von Schneckgen und Sandkörngen sehr artig verfertigen, wie dann noch sehr viele andere Insekten als Larven im Wasser leben, die nach dem Flügel bekommen, wie z. E. der Haft (Ephemera), der drey Jahr im Wasser und nur einen Tag als Fliege lebt, die Schnacken, verschiedene Mücken, u. s. f.

Die

Die Schaben machen sich aus zerfressener Wolle, oder andern kleinern Körpern, Hüllen, die sie erweitern können.

Die indianische Ameise oder Wagweg, die größte Plage des Landes, die so gar alles Hausgeräthe, das nicht von Metall und Stein ist, verzehrt, wo ihr Schwarm hinkommt, geht niemals in freyer Luft, sondern immer in hohlen Gängen, die sie mit unglaublicher Geschwindigkeit macht.

Wann die Larven ausgewachsen sind, werden sie zu einer Puppe oder Nymphe (Chrysalis, Nympha), die meistens ohne Nahrung und Bewegung, bald in einem künstlichen Gewebe, bald an der Spitze des Körpers aufgehangen, bald anders still liegen bleibt, bis sie endlich bey mäßiger Wärme ausschlupft und zum geflügelten vollkommenen Insekte wird.

Die Flügel bekommen in kurzer Zeit ihre Grösse und Stärke, und wann sie das Thier einmal hat, wächst es weiter nicht mehr.

Die Begattung geschieht bey verschiedenen auf eine ganz besondere Art, z. E. bey der Libelle, der Stubenfliege, der Spinne, u. s. w.

Die meisten legen Eyer, Einige gebähren lebendige Junge, wie der Kelleresel (Oniscus), andere bald Eyer, bald lebendige Junge, wie die

die Blattläuse (Aphis), welche sich auch ohne Begattung fortpflantzen bis ins dreyßigste Glied.

Einige, die in Republicken leben, wie die Bienen, Wespen und Ameisen haben Knechte, die ohne Geschlecht sind.

Die ohngeflügelten Insekten (Crustacea Brisson.) legen nur ihre Haut ab, welches für die Krebse, darunter insonderheit der Einsiedler merkwürdig ist, und die Kiefenfüsse (Monoculus), welche viele tausend Gliedmassen aus ihren Scheiden ziehen müssen, eine erschröcklich mühsame und gefährliche Arbeit ist.

Ueberhanpt bieten uns die erstaunliche Menge und Mannigfaltigkeit der Insekten, deren viele tausend unendlich klein sind, ihre verwunderungswürdigen Arbeiten und Bau, ihr unbeschreiblicher Schaden und Nutzen, den sie verursachen, ein unermeßliches Feld an, um angenehme, lehrreiche und nützliche Betrachtungen darüber anzustellen.

§. 325.

Die Gewürme (Vermes) werden in fünf Familien eingetheilet:

Es sind 1) intestina, die innerhalb andern Körpern leben, 2) Mollusca, weiche Würme, 3) Testacea, Schalthiere, 4) Lithophyta,

Stein-

Steingewächse, 5) Zoophyta, Blumenthiere.

§. 326.

Die Würmer sind Thiere mit weissem Blut, und einer Herzkammer ohne Herzohr, die sich zusammen ziehen und ausdehnen können, und meistentheils Fühlstangen (Tentacula) haben.

§. 327.

Die Intestina leben meistens innerhalb anderer Körper, der Nervenwurm (Gordius Medinensis), zwischen Haut und Fleisch, der Regenwurm (Lumbricus), in der Erde und menschlichem Körper, so wie auch der Spulwurm (Ascaris), die Egelschnecke (Fasciola), in den Schaflebern. Der Neepmark (Myxine), in faulen Fischen, der Schiffwurm (Teredo), in den Pfälen der Seedämme, und die Bluregel.

§. 328.

Zu den Molluscis, welche deutliche Gliedmassen haben, die den vorigen fehlen, gehören die Schnecken ohne Haus (Liniax), die Zwitter sind, die Seehasen (Thetis *Linn.* Lernaca *Bohadsch.*), die Seevielfische (Nereis L.) die Seeraupen (Aphrodita), die Kuttelfische (Sepia), die Seenessele (Medusa), welche auf

auf der Haut ein Jucken erregen, die Seesternen (Asteria) und die Seeigel (Echinus), deren besonderer Bau, Nahrung, Bewegung und Fortpflanzung ungemein merkwürdig sind.

§. 329.

Die Schalthiere bauen sich ihre Schneckenhäusgen, die entweder aus einer, zwo oder mehreren Schalen bestehen, selbsten aus einem kalkartigen Saft.

§. 330.

An den ersten (Univalvia) bemerket man die Wendungen (Spiras S. anfractus), die meistens von der rechten zur linken Seite gehen, die Spitze (apex claviculæ), das Säulgen (Columella), die Oeffnung (Apertura) mit ihren Röhrgen (Canaliculces).

An dem zweyschaligen (Bivalira S. Conchæ) merket man insonderheit den Angel oder das Charnier (Cardo).

Die meisten vielschaligten (Multivalvia) wie auch einige zwo und einschalige sitzen an einem Ort vest.

Einige halten sich im Meer, andere in Flüssen, andere in Sümpfen, andere auf dem Land auf.

Sie

Sie legen meistens Eyer. Einige pflanzen sich durch die Begattung, wie andere Thiere, fort, andere sind Zwitter, und zwar auf zweyerley Art, andere haben kein Geschlecht.

Die meisten sind eßbar und sehr nahrhaft, andere aber giftig.

Die Entenmuscheln, die Pholaden, die sich in harte Steine eingraben, die Venusmuschel, wegen ihrer besondern Gestalt, der polnische Sattel mit seinem ungemein dünnen Thier, die Terebrateln und die Ammonshörner, davon man noch wenig im Meer, sehr viele aber versteinert gefunden, die Tellinen, die Perlenmuscheln, die Schinken (Pinnæ), die sich mit Seide (Bysso) anspinnen, der Nautilus und seine künstliche Schiffahrt, die Schönheit der Duttenschnecken und Porcellanen, die Admiräle und Wendeltreppen, die Purpurschnecken, die linksgewundene, die Architecturschnecke und der Camisolknopf, die Liebesfackel (Serpula penis Veneris) &c. sind allerdings merkwürdig.

§. 331.

Die Steingewächse oder Corallen sind Gebäude von Würmern, die sie bewohnen und die hinunterwärts hangend wachsen.

Die Seemanschetten, Steinschwämme, rothe nnd weisse Corallen gehören hieher. Man hielt sie ehedem für blosse Steine.

Marsigli hat Körpergen daran entdeckt, die er für Blumen hielt; Peysonel aber, Jussieu und Guetard haben neuerlich gezeigt, daß dieselben wirkliche Thiere sind.

§. 332.

Die Blumenthierpflanzen (Zoophyta) wachsen wie die Pflanzen; zu gewissen Jahrszeiten aber bringen sie Blumen oder Capseln hervor, die ein Leben haben, welches Ellis zuerst gezeiget hat.

Der Nestelwurm (Facnia), die Seefedern (Pennatula) und die Polypen der süssen Wasser (Hydra), die Trembley zuerst entdeckt hat, gehören auch hieher.

Aus diesen wachsen die Jungen wie Aeste heraus ohne Begattung, sie sind sehr fräßig, und können, ohne Schaden zu nehmen, zerschnitten, umgewendet, auf einander gepropft werden, so daß sie in der grossen Leiter der Natur die Mittelstuffe zwischen den Thieren und Pflanzen sind.

Die Saamen- und Infusions-Thiergen muß man nicht recht gesehen haben, wann

man ihnen ihr thierisches Wesen absprechen will.

In diesen zwey letzten Classen der kleinsten und verachtesten Thiere, der Insekten und Würmern, lernen wir mehr neues und unerwartetes, als bey den grossen, und die Natur ist nirgends bewunderungswürdiger als hier.

Neunzehentes Kapitel
Von dem Weltsystem.

§. 333.

Unter dem Weltsystem (systema mundi) verstehen wir die Ordnung, Lage und Bewegung aller himmlischen Körper.

§. 334.

Der Himmel oder der Raum, in welchem sich die Himmelskörper bewegen, ist ein unendlich grosser, durchsichtiger und mit einer subtilen Materie und unzählig vielen leuchtenden Körpern angefüllter Raum.

Man kan sich diesen Raum als eine Kugel vorstellen. Stellet man sich nun in derselben Mittelpunct, so wird das ganze Himmelsheer sich von Morgen gegen Abend um eine gerade Linie, welche wir die Weltaxe (axis mundi) nennen, zu drehen scheinen. Die äussern Puncte dieser Axe heissen die Weltpole.

Wann man die Sternen auf der innern oder äussern Fläche der Kugel in einer proportionirten Weite, wie

sie an dem Himmel erscheinen, samt etlichen Kreisen, die man sich auf der Fläche der Kugel einbildet, um die Bewegung der Sterne auf eine leichte Art zeigen zu können, wann man, sage ich, diese Sternen auf solche Weise anordnet, so bekömmt man diejenigen Maschinen, welche Himmelskugeln (globi terrestres) genennet werden.

§. 335.

Weil die Himmelskörper sich auf verschiedene Weise anordnen lassen, so sind auch daher verschiedene Systeme entstanden, wir bemerken davon drey.

1. Das Ptolemäische System. Diesem zu folge steht die Erde im Mittelpunct des ganzen Weltgebäudes. Um die Erde beweget sich der Mond, alsdann kommt Mercurius, Venus, ferner die Sonne, Mars, Jupiter und Saturnus.

Eigentlich solten wir erklären, was die Namen Mercurius, Venus, u. s. w. bedeuten; wir sehen sie aber hier blos als Weltkörper an, denen man diesen Namen beygelegt, ohne ihre weitere Eigenschaften noch zu durchsuchen.

2. Das Tychonische setzet die Erde in den Mittelpunct, um welche sich die Sonne und um die Sonne der Mond bewegt. Um die Sonne als einen neuen Mittelpunct bewegen sich Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, Saturnus und zulezt die Fixsternen.

3. Das

3. Das Copernicanische hat zu ihrem Mittelpunct die Sonne. Um dieselbe bewegen sich Mercurius, Venus, so dann die Erde. Der Mond, welcher zugleich um die Erde seine Bahn vollendet, Mars, Jupiter, Saturnus, und endlich die Fixsternen.

Weil man aber vermittelst des dritten Systems alle Erscheinungen und Begebenheiten am Himmel und auf der Erde am besten erklären kan, so hat man dasselbe bis hieher beybehalten.

§. 336.

Die Sonne ist ein feuriger Körper.

Die gemeine Erfahrung, wie auch die Brenngläser und Brennspiegel geben alles dasjenige deutlich zu erkennen, was wir von einem Feuer erwarten können.

Bisweilen sehen wir in der Sonne schwarze Flecken, insgemein von einer unordentlichen Gestalt, welche von dem östlichen Rande der Sonnen hervor kommen, vor derselben vorbey gehen, am westlichen Rande verschwinden, und nach Verlauf von 13 und einen halben Tagen am östlichen Rande wieder sichtbar werden. Diese Bewegungen erscheinen auch so, wie sie erscheinen müssen, wann die Sonne eine Kugel wäre, auf deren Oberfläche ein solcher Flecken mit ihr herum gedrehet wird. Daher man dann geschlos-

sen, daß die Sonne ein runder Körper seyn müsse, der sich um seine eigene Axe drehet, welches sich auch so verhält. Die Zeit der Umdrehung beträgt etwas über 27 Tage und einen halben, und um diese Axe geschieht die Bewegung vom Abend gegen Morgen.

Die angegebene Zeit aber ist blos die scheinbare, welches von der Bewegung der Erde herrühret. Die wahre hingegen beträgt 25 Tage, 15 Stunden, 16 Minuten.

Die meisten Flecken haben in der Mitte einen dichten Kern, und werden gegen den Rand dünner. Bisweilen vereinigen sich viele Flecken in einen, und einer zertheilt sich manchmal in viele. Oefters sind ihrer viele zugleich; zu andern Zeiten aber ganze Monathe, ja ganze Jahre keine zu sehen: wie aus den Beobachtungen der Französischen Astronomen zu bekannt ist.

Was aber diese Flecken für eine Materie sind, ist uns bis itzo noch unbekannt. Einige hielten dieselben für Arten von Wolken, die sich vor die Sonne legen, und einen Theil des Scheins entziehen. Ob nun gleich diese Erklährung viel wahrscheinliches hat, so hat sie doch auch ihre grosse Schwierigkeiten. Andere halten die Flecken für Stücke, die aus dem innern der Sonne, das noch nicht glühet, auf ihre Oberfläche geworfen worden, nach einiger Zeit aber zu glühen anfangen, und wiederum in das Innere der Sonnen sich einstürzen. Aus dieser Erklährung läßt sich das Verschwinden dieser Flecken,

die Unbeständigkeit ihrer Figur und Grösse, sehr wohl begreifen.

Was die Gröse der Sonne betrift, so setzet Cassini die Verhältniß des Durchmessers der Sonnen zum Durchmesser der Erde = 100 : 1. und weil die körperliche Inhalte sich, wie die Würfel der Durchmesser, verhalten, so wird nach der Cassinischen Regel der Sonnenkörper zu dem Erdkörper sich verhalten = 1000000 : 1. Den mittlern Abstand der Sonne von der Erde rechnet Cassini auf 22000 halbe Erddurchmesser. Nimmt man nun den halben Erddurchmesser für 860 teutsche Meilen an, so wird die Entfernung der Sonne von unserer Erde 18920000 teutsche Meilen betragen.

§. 337.

Fixsterne sind solche Weltkörper, die unter einander beständig einerley Lage und einerley Entfernung von einander behalten, imgleichen ein helles funklendes Licht von sich geben.

Planeten hingegen oder irrende Sterne sind diejenige Weltkörper, welche nicht beständig mit einerley Lichtstralen ihre Lage unter sich und mit den Fixsternen merklich verändern.

Schon in den ältesten Zeiten hat man diesen Unterschied der Sternen beobachtet; in den neuern Zeiten aber hat man noch verschiedene

Sternen entdeckt, welche sich um die Planeten besonders bewegen, es ist deßwegen die Eintheilung in Hauptplaneten (Planetæ primarii) und Nebenplaneten oder Trabanten (Planetæ secundarii, Satellites) entstanden.

§. 338.

Planeten samt ihren Trabanten sind dunkle, undurchsichtige Körper, welche ihr Licht von der Sonne entlehnen.

Dieser Satz läßt sich aus dem ab- und zunehmenden Licht aller Planeten, wie auch aus dem Durchgang verschiedener davon durch die Sonne schliessen, da sie wie schwarze Flecken auf der Sonnenscheibe erscheinen, auch läßt sich die Sache durch die Begebenheiten der Trabanten beweisen, welche entweder bey heiterm Himmel verschwinden, oder auch wie schwarze Flecken auf der Planetenscheibe sich zeigen.

Nach dem Copernicanischen System werden sechs Hauptplaneten und zehen Nebenplaneten gezehlet. Zu den Hauptplaneten gehören: **Mercurius**, ☿, **Venus**, ♀, die **Erde**, ♁, **Mars**, ♂, **Jupiter**, ♃, **Saturnus**, ♄. Die Nebenplaneten sind der **Mond**, ☾, als der Trabant der Erde. Jupiters Trabanten, Saturnus Trabanten, welche auch wegen der Aehnlichkeit mit dem Monde, den wir bald genauer werden

erken-

erkennen lehren, Jupiters- und Saturnus-Monden genennet werden.

§. 339.

Die Erde ist ein kugelförmiger, dunkler und von der Sonne erleuchteter Körper.

Es bestätigen solches sehr bekannte Erfahrungen.

1. Werden überal auf unserm Erdboden die Spitzen der entfernten Objecten eher gesehen, als die untern Theile derselben, wovon die Schiffe auf der See das deutlichste Exempel abgeben. 2. Geht die Sonne an den mehr gegen Osten gelegenen Orten früher auf, als an denjenigen, welche mehr gegen Westen liegen. 3. Wächst die Höhe des Nordpols, je mehr man von Mittag gegen Norden fortgeht. 4. Bestätigen solches die um die Weltkugel angestellten Schiffahrten. In den neuern Zeiten aber ist, da man sich die genaue Figur der Erde zum Augenmerk gesetzet, gefunden worden, daß sie nicht vollkommen kugelrund, sondern an beyden Enden niedergedruckt ist. Besonders haben die mit erstaunender Mühe angestellten Messungen die Sache bestätiget.

Neuton und Hugens haben durch die Gesetze der Hydrostatik und der Schwere, wie auch durch die Umdrehung der Erde um ihre Axe, dargethan, daß der Durchmesser des Aequators die Axe der Erde übertrift.

Es hat sich darauf Cassini diesem Satze widersetzet, und die Figur der Erde für elliptisch angegeben, so daß die Erdaxe den Diameter des Aequators übertreffen solte; um aber die Sache in ein vollkomneres Licht zu setzen, so sind zu dem Ende von der Französischen Akademie verschiedene Meßkünstler abgeschicket worden, die Sache zu untersuchen, welche auch nach angestellten Versuchen die Lehre des Neutons bestätiget haben. Hugens setzt die kleine Axe zur grössern = 577 : 578. Neuton = 229 : 230. Man rechnet gemeiniglich 15 teutsche Meilen auf jeden Grad des Mittagskreises, folglich enthält der ganze Umkreis der Erde 5400 und ihr Diameter 1720 teutsche Meilen.

§. 340.

Die Bewegung der Erde um die Sonne geschieht in 365 Tagen, 5 Stunden, 48 Minuten. Ihre eigene Bewegung um die Axe aber in 24 Stunden vom Abend gegen Morgen, daher dann die Sternen von Morgen gegen Abend sich um die Erde zu bewegen scheinen.

Bey diesen Bewegungen ist noch zu merken, daß die Axe der Erde, indem sie um die Sonne herum geht, mit der Weltaxe beständig parallel bewegt. Von dieser dritten Bewegung lassen sich besonders die Veränderungen in Ansehung der Tage und der Nächte, welche wir bey den verschiedenen Jahrszeiten wahrnehmen, erklären.

§. 341.

Der Mond, als Trabant der Erde, ist wie dieselbe ein kugelförmiger, dunkler und von der Sonne erleuchteter Körper. Der

Der Mond nimmt in Ansehung seiner Erleuchtung verschiedene Gestalten an. Bald ist er halb, bald ganz erleuchtet, bald gar unsichtbar, daher er auch verschiedene Namen bekömmt. Diese verschiedenen Erscheinungen werden überhaupt **Mondsbrüche** (Phases) genennet, welche wir kürzlich erklären wollen.

Wann der Mond nahe bey der untergehenden Sonne ist, so ist sein leuchtender Theil schwach, und hat die Gestalt einer Sichel. In jedem folgenden Tag entfernet er sich mehr und mehr, sein Licht nimmt stärker zu, bis endlich am siebenden Tag die halbe Scheibe wird erleuchtet seyn. In dem Stande heißt er das erste **Viertel** (Quadratura prima). Sein Licht nimmt abermal zu bis in den vierzehenden Tag, da die ganze Scheibe erleuchtet und der **Vollmond** (Plenilunium) genennet wird. Nun verliehret er die Ründe seines Lichtes nach und nach, bis er wieder im siebenden Tag mit halbem Licht erscheinet, welches das lezte **Viertel** (Quadratura secunda) heißt. Alsdann nimmt er beständig so wohl in Ansehung seiner Figur als auch seines Lichtes ab, bis er gar nicht mehr zu sehen ist. In diesem Zustand gibt man ihm den Namen **Neumond** (Novilunium).

§. 341.

Daß der Mond ein entlehntes Licht hat, läßt sich daraus abnehmen, weil er mit ab- und zuneh-

nehmendem Licht stralet, und uns seinen erleuchtenden Theil beständig zukehret: weil auch sein Licht durch solche Linien begränzt erscheinet, die eine kugelförmige Gestalt voraus setzen, und bey den Sonnenfinsternissen das nämliche beobachtet wird, so muß der Mond ein runder Körper seyn.

§. 342.

Der Mond vollendet seinen Lauf um die Erde in 27 Tagen, 7 Stunden, 43 Minuten. Diese Zeit nennet man einen periodischen Monat. Die Zeit aber von einem Neumonde zum andern beträgt 29 Tage, 12 Stunden, 44 Minuten, welche den synodischen Monat ausmachen. Dieser Unterschied rühret von der Erde her, dann so viel Zeit braucht der Mond, um die Erde, welche indessen fortgerücket ist, wieder zu erreichen. Der Mond drehet sich um seine Axe in der nämlichen Zeit, in welcher er seinen Lauf um die Erde vollendet. Dann er zeiget uns beständig die nämliche Gestalt seiner erleuchteten Fläche. Der Mondkörper verhält sich zu dem Erdkörper = 1 : 50. Seine mittlere Entfernung von der Erde beträgt 57 halbe Erddiameter.

§. 343.

In dem Monde zeigen sich auch gewisse Gegenden, deren einige dunkler, andere aber heller erscheinen, und Mondsflecken genennet werden.

den. Die hellen Theile hält man für Berge, die dunklen aber für Meere oder andere Körper, welche das Licht weniger zuruck werfen. Man hat daher den Schluß gemacht, der Mond müsse bewohnt und unsrer Erdkugel in vielen Stücken ähnlich seyn. Daher dann auch dem Mond eine Dunstkugel zugeschrieben werden kan.

§. 344.

Die Bedeckung der Sonne von dem Mond heißt eine Sonnenfinsterniß.

Weil der Mond ein dunkler und von der Sonnen erleuchteter Körper ist, so muß er einen Schatten nach sich werfen, welcher, wann er einen andern Weltkörper erreichet, denselben nothwendiger Weise verfinstern muß. Es solten daher diese Finsternisse eigentlich Erdfinsternisse genennet werden. Daher siehet man, daß sich keine Sonnenfinsternisse ereignen können, als im Neumonde, oder wann die Sonne an einem Ort des Himmels gesehen wird, welches man die Conjunction nennt; und zwar müssen die Sonne, der Mond und die Erde in einer geraden Linie stehen.

Es sey (T. III. F. 48.) S die Sonne, L der Mond, T die Erde. Diese Stellung gibt uns den Neumond. Der Mond wird nun durch seine Bewegung von Westen gegen Osten vor die Sonne treten, und seinen Schatten gegen über

auf

auf die Erde werfen. Wir werden also die Sonne nicht sehen, in so weit wir in den Mondschatten zu stehen kommen. Stehen wir nun im Halbschatten (Penumbra), so sehen wir die Sonne nur zum Theil verfinstert; hingegen ganz verfinstert, wann wir im ganzen Schatten uns befinden.

Es gibt daher verschiedene Arten von Finsternissen, nämlich: 1) Totale, wann einige Gegenden des Sonnenlichtes gänzlich beraubet werden. 2) Partiale, wann nur ein Theil der Sonne dem Aug entzogen wird. 3) Sichtbare, wann die Sonne zur nämlichen Zeit, wo die Finsterniß sich ereignet, über dem Horizonte befindlich ist. 4) Unsichtbare, wann die Sonne zu dieser Zeit unter dem Horizonte verborgen ist.

§. 345.

Die Beraubung des Mondenlichts nennet man eine Mondsfinsterniß.

Eine Mondsfinsterniß kan nicht anders als im Vollmonde geschehen, oder wann die Erde zwischen dem Monde und der Sonnen zu stehen kommt, welcher Stand die Opposition genennet wird. Eine Mondsfinsterniß ist also ein wahrer Mangel des Lichtes. Der Mond wird also in der That der Sonnenstralen beraubet, so lange er im Schatten der Erde bleibet. Es müssen

müssen also alle, über deren Horizont der Mond ist, seine Verfinsterung auf die nämliche Art sehen und auch zu gleicher Zeit beobachten können. Weil sich der Mond vom Abend gegen Morgen beweget, so fänget die Mondsfinsterniß auf der Morgenseite an.

Da auch der Erdschatten grösser als der Mondschatten ist, so müssen die Mondsfinsternisse von längerer Dauer seyn, als die Sonnenfinsternisse.

Die übrigen Erscheinungen der Mondsfinsternisse lassen sich aus dem, was von den Sonnenfinsternissen ist erwähnet worden, erklären.

Ausser den Sonnen- und Mondsfinsternissen gibt es auch andere Finsternissen, welche sich bey dem Merkurius, der Venus, wie auch bey den Jupiters- und Saturnusmonden ereignen. Oefters werden auch Fixsterne von den Planeten bedeckt und verfinstert.

§. 346.

Die Fixsterne sind selbstleuchtende Weltkörper.

Dieses läßt sich daher beweisen, weil sie von der Sonne weiter entfernet sind, als der Saturnus, und das Licht, womit sie stralen, viel heller und lebhafter ist, als das matte zurückgeworfene Licht der Planeten. Die Fixsterne sind also für Sonnen anzusehen. Es ist daher zu vermuthen, daß sie auch ihre Planeten haben, die sich um sie bewegen.

Die besten Fernröhren geben auch den Fixsternen keine merkliche Grösse, sondern es verliehren sich blos die falschen und fremde Strichlen, und diese Sternen stellen sich als helle Puncte dar. Wir können deswegen mit keiner Gewißheit die Grösse der Fixsternen angeben. Eben so wenig läßt sich die wahre Entfernung derselben von unserer Erde bestimmen.

Hugens hat gefunden, daß der Hundsstern, wann er an Grösse der Sonnen gleich wäre, wenigstens 27667mal weiter, als die Sonne, von uns entfernet seyn müsse. Andere geben an, daß der Abstand der Sonne von dem Abstand bey 200000 übertroffen werde. Welch eine ungeheure Zahl!

§. 347.

Die Anzahl der Fixsternen ist so groß, daß es nicht möglich ist, die ganze Summa zu finden. Um aber dieselbe besser kennen zu lernen, so hat man sie in Sternbilder (Asterismos) eingetheilet. Ueber das werden auch diese Sternen in sechs verschiedene Grössen eingetheilet; jedoch hat diese Eintheilung keine vollkommene bestimmte Gränzen. Diejenige Sterne z. E. welche uns am grössesten scheinen, werden Sterne der ersten Grösse genannt, u. s. w.

Es hat Baier in seiner Uranometria den Astronomen einen grossen Gefallen erwiesen, daß er die einzelne Sterne in einem jeden Sternbilde mit einem Buchstaben bezeichnet hat. Er bediente sich zu dieser Sache

der

der griechischen Buchstaben, wornach sich auch die meisten Astronomen noch jetzo richten.

Ausser den zwölf Sternbildern des Thierkreises gibt es auch nördliche und südliche.

Die nördlichen sind:

Die beyden Bäre, der Drache, Cepheus. Hirte (Bootes), die nordliche Krone, der Herkules, die Leyer, der Schwan, Caßiopea, Perseus, Andromeda, die beyden Dreyecke, der Fuhrmann, Pegasus, das kleine Pferdt, der Delphin, der Pfeil, der Adler, der Schlangenträger, Antinous, das Haar der Berenice.

Die südlichen sind:

Der Wallfisch, der Fluß Eridanus, der Haase, Orion, beyde Hunde, das Schiff Argo, die Wasserschlange, der Becher, der Rabe, der Centaurus, der Wolf, der Altar, die südliche Krone, der südllche Fisch, der Phönix, der Kranich, der Indianer, der Pfau, die Biene, das südliche Dreyeck, der fliegende Fisch, die amerikanische Ganß, die Wasserschlange, der Goldfisch (Dorado).

§. 348.

Von den Planeten.

1. Merkurius, als der nächste Planet der Sonne, ist der helleste unter denselben; bald nähert er sich der Sonnen; bald entfernet er sich davon, welches er mit allen Planeten gemein hat. Er ist uns selten sichtbar, weil sein Licht von dem Glanze der Sonne sehr oft verschlungen wird: dann seine Entfernung von der Sonne ist höchstens 28°. Bisweilen geht er vor der Sonne, wie ein schwarzer Flecken, vorbey, welches deutlich zeigt, daß er sein Licht von der Sonne entlehnet. Er beweget sich in 87 Tagen 23 Stunden um die Sonne. Bis itzo ist noch nicht bekannt, in wie viel Zeit er sich um seine eigene Axe drehet. Sein körperlicher Inhalt verhält sich zu der Erde = 1 : 27. Sein mittlerer Abstand von der Sonne beträgt 8514 Erddiameter.

2. Venus ist derjenige Planet, welche alle übrigen an Glanz übertrift. Sie wird besonders der Morgenstern (Phosphorus) genennet, wenn sie vor der Sonne hergeht, und der Abendstern (Hesperus), wann sie die Sonne bey dem Niedergang begleitet. Sie entfernet sich von der Sonne niemals über 48°. Sie geht, gleich dem Mercurius, dann und wann wie ein schwarzer Flecken vor der Sonne vorbey, welches sich, so viel man weiß, erst zweymal zugetragen hat. In dem Jahre 1769 soll der dritte Durchgang durch die Sonne sich ereignen.

Ihre

Ihre Bewegung um die Sonne geschieht in 7 Monathen, 14 Tagen, 18 Stunden; um ihre Axe aber in 23 Stunden, 20 Minuten. Im körperlichen Inhalt ist sie der Erde bey nahe gleich. Der mittlere Abstand derselben von der Sonne beträgt 15906 halbe Erddurchmesser.

3. Mars unterscheidet sich von den übrigen Planeten durch seine feurig schimmernde Stralen. Sein Kreis um die Sonne schließt die Laufbahn der Erde ein. Er drehet sich um die Sonne in 686 Tagen, 22 Stunden, und um seine Axe in 24 Stunden, 40 Minuten. An Grösse übertrift er die Erde fünfmal. Seine mittlere Entfernung von der Sonne ist von 33528 halben Durchmessern der Erde.

4. Jupiter ist der gröste unter den Planeten und gibt ein helles, weisses Licht von sich. In demselben nimt man verschiedene Streifen (Fascia) von veränderlicher Gestalt und Lage an. Er bewegt sich um die Sonne in 11 Jahren 314 und ein halben Tagen; um seine Axe aber in 9 Stunden, 46 Minuten. In Ansehung des körperlichen Inhalts verhält er sich zur Erde = 1170 : 1. Sein mittlerer Abstand von der Sonne beläuft sich auf 114400 Halbmesser der Erde. Ueber das wird noch der Jupiter von vier Trabanten begleitet, welche in verschiedenen Entfernungen und mit verschiedener Geschwindigkeit ihre Bahn um denselben vollenden.

Diese Trabanten sind im vorigen Jahrhundert von Simon Marius und Galiläus zuerst entdeckt worden.

5. Saturnus, der lezte und weiteste unter den Planeten, gibt wegen seiner grossen Entfernung ein blasses Licht von sich. Es umgibt ihn ein Ring (Annulus), der bey verschiedenen Lagen des Saturns gegen die Erde verschiedene Gestalten annimmt. Was aber dieser Ring eigentlich sey, oder wozu er nütze, ist uns noch gänzlich unbekannt. Der Saturnus bewegt sich in 29 Jahren, 168 Tagen um die Sonne. Was seine Umdrehung um die Axe betrift, so ist dieselbe ebenfalls noch unbekannt. Im körperlichen Inhalt übertrift er die Erde 980mal. Es begleiten aber auch den Saturnus 5 Trabanten, welche sich um denselben beständig herum bewegen. Den ersten Trabanten hat Hugens, die vier andere aber Caßini entdeckt.

In Ansehung der Entfernungen der Planeten und ihres körperlichen Inhalts müssen wir anmerken, daß sie nicht mit der äussersten Richtigkeit können angegeben werden. Dann so viel Beobachtungen angestellet werden, so viel Unterschiede werden dabey angetroffen werden, welche von verschiedenen Ursachen ihren Ursprung herleiten.

§. 349.

Neblichte Sterne (Stellæ nebulosæ) sind solche Sternen, welche wie kleine Wölckgen am Him-

Himmel aussehen. Sie sind aber nichts anders als Haufen kleiner Fixsternen, die das blosse Auge nicht einzeln empfinden kan, sondern vermittelst des Fernrohres müssen betrachtet werden.

Auf solche Weise hat man gefunden, daß die Milchstrasse (Via Lactea) nichts anders ist, als ein Haufen solcher kleiner Sternen.

§. 350.

Neue Fixsterne (Stellæ novæ) sind solche Sternen, welche an dem nämlichen Ort bald sichtbar, bald unsichtbar sind.

Hieher gehören z. E. ein Stern an der Brust, und ein anderer an dem Kopfe des Schwanes.

§. 351.

Kometen sind dunkle kugelförmige und von der Sonne erleuchtete Körper.

Das Licht der Kometen ist Anfangs, da sie weit von der Sonne entfernet sind, sehr schwach. Allmählig aber wird es stärker, je mehr sie sich der Sonnen nähern, hernach aber nimmt es wiederum ab. Ingleichen wird ihr scheinbarer Durchmesser, nach Maaßgab der Entfernung, von der Sonne grösser oder kleiner.

Die neueren Beobachtungen geben zu erkennen, daß sich die Kometen nach beständigen Gesetzen in krummen Bahnen bewegen.

Die Kometen nehmen ihren Lauf nach vielerley Richtungen und durch allerley Gegenden des Himmels. Sie bewegen sich auch um die Sonne nach den Gesetzen der Planeten.

Die Kometen zeigen sich gemeiniglich schwächer im Licht als der Jupiter, wenn sie auch der Sonne am nächsten sind.

Diese Gründe können hinreichend seyn, zu beweisen, daß die Kometen von Anfang der Welt erschaffene und Planeten ähnliche Körper sind.

Es fallen dadurch die Meynungen derjenigen, welche die Kometen für Lufterscheinungen hielten, oder auch für ausgebrannte Sonnenflecken, welche eine zeitlang in dem Himmelsraum hin und her getrieben werden, bis sie endlich wieder in ihre alte Wohnung zurück kehren.

§. 352.

Die Schweife der Kometen scheinen nichts anders zu seyn, als eine aus dem Kometenkörper aufsteigende und von den Sonnenstralen fortgestossene, subtile und erleuchtende Materie. Die Schweife sind deswegen beständig von der Sonnen abgekehrt, und werden, je näher sie zur

Son-

Sonne kommen, immer grösser und erleuchteter. Bisweilen ist auch diese Materie so dünn, daß man durch dieselbe die Fixsternen erkennen kan.

Viele haben die Erscheinungen des Schweifes aus den aus dem Kometenaufsteigenden Dämpfen, Reflexionen und Refractionen des Lichtes zu erklären gesucht, die Beweise aber ruheten auf zu schwachen Gründen, als daß man sich lange hätte dabey aufhalten sollen.

Zwanzigstes Kapitel

Von dem Erdboden.

§. 353.

Der Erdboden oder die Erde, im weitläuftigen Verstand und als ein Theil des unendlich grossen Weltgebäudes, ist zu dem Wohnplaz des menschlichen Geschlechtes bestimmt und so eingerichtet, daß er allerhand Thiere, Mineralien und Pflanzen hervor bringen, unterhalten und vervielfältigen kan, wie wir schon im vorhergehenden gesehen haben.

Ob sich gleich diese Erklärung auch auf die Planeten anwenden läßt, so können wir doch nicht mit der grössten Zuversicht sagen, daß sie auf die nämliche Art, wie dieser Erdboden, eingerichtet sind.

§. 354.

Unser Erdboden ist gleich andern Körpern verschiedenen Veränderungen unterworfen, welche sich theils auf der Oberfläche, theils in dem Eingeweide derselben zutragen, und von welchen die

verschiedenen Begebenheiten auf und in demselben abhängen.

Wir bemerken hier nur, daß der Erdboden aus verschieden Erdlagen bestehet, welche beständig, jedoch in keiner gewissen und allgemeinen Ordnung mit einander abwechslen: so viel ist uns aus der Erfahrung bekannt, besonders aus den Untersuchungen des Perraults und Varens, indem der erstere die Erdlagen verschiedener Provinzen in Frankreich der leztere aber die in Holland befindliche beschrieben. Merkwürdig ist, daß man nicht allein in diesen Erdschichten, welche ziemlich weit von dem Meere liegen, sondern auch so gar auf den Bergen, Seegewächse und Schalen fremder Thiere entdecket. Die Frage aber, wie diese Sachen dahin gekommen, läßt sich nicht zuverläßig beantworten: es sind daher nothwendiger Weise verschiedene Muthmassungen entstanden, welche wir im mündlichen Vortrag anführen wollen.

§. 355.

Die Erde ist kein vollkommen dichter Körper, sondern es befinden sich in derselben allerhand Oeffnungen, geraume Tiefen und unzählig viele hohle Gänge.

Ob nun gleich niemand in diese unterirrdische Gegenden gekommen, so läßt sich doch dieser Satz aus verschiedenen Begebenheiten, die sich daselbst zutragen, erweisen.

Hieher gehören die Zerreissung der Oberfläche der Erde an vielen Orten, die unterirrdische

Flüsse, die man entdeckt hat und noch alle Tage entdecket, die leichte Mühe, sich überall neue Brunnen zu verschaffen, die unterirrdische Winde, die Erdbeben, die feuerspeyende Berge. Auch können die viele Arten von Höhlen, die von aussen gesehen werden, von dieser inwendigen Beschaffenheit der Erde einigermassen uns überzeugen. Auch läßt sich das Wasserschlucken und Wasserspeyen verschiedener Meerstrudel schwerlich anders als aus unterirrdischen Kanälen erklären, nicht weniger machet auch die unterirrdische Gemeinschaft des Caspischen Meeres mit dem Persischen Meerbusen die Sache wahrscheinlich.

Zu den unterirrdischen Flüssen gehören diejenige, die sich an der Seite von Languedok, nicht weit von Frontignan, imgleichen diejenige, die sich auf der Küste von Croatien gegen Venedig über in das Meer ergiessen. Zu den Höhlen die bekannte Baumannshöhle, und die Adelbergische Höhle in Crayn. Auch sind die mitternächtige Gegenden von Schottland, die Schweitz, Pohlen und Italien ziemlich mit solchen Höhlen versehen. Ueberhaupt werden sie in bergigten Gegenden sehr häufig angetroffen.

§. 356.

Die Quellen, aus welchen die Flüsse und Ströme entstehen, und sich hernach in das Meer ergiessen, sind von verschiedener Art. Einige sind beständige Quellen (fontes perennes), welche

che zu einer Zeit eben so stark laufen, als zu der andern. Andere aber unbeständige, welche entweder bey dürrem Wetter schwächer laufen und bey dem Regenwetter anschwellen (fontes intermittentes), oder nach gewissen Zeiten laufen und aufhören (fontes reciproci).

§. 357.

Die Ursachen der Quellen sind das Meerwasser und die Dünste. Je nachdem nun die Quellen von einer Art sind, so trägt eine von diesen Ursachen am meisten dazu bey.

Der Ursprung der Quellen aus dem Meerwasser läßt sich auf folgende Art erklären:

Das Meerwasser läuft nicht allein durch Seitenöffnungen aus dem Meer; sondern auch durch den Boden desselben. Das Meerwasser drückt also mit einer ziemlich starken Gewalt auf den Boden des Meeres, und macht dasselbe, nach Art eines Hebers, durch die unterirrdische Kanäle in die Erde hinein dringen. Die unter der Erde befindliche Wärme zieht das Wasser noch mehr in die Höhe, entweder bis unter die Berge, durch deren Wände es durchbricht, oder sonst an Oertern, wo es eine Erde antrift, da es durchseigen kan. Das mit diesem Meerwasser vermischte Salz gibt dem unterirrdischen Feuer seine Nahrung, daß also dieses Salz zer-

streuet

streuet wird, und zu einer neuen Erzeugung von Dingen in dem Erdboden dienen kan. Die Berge sind auch besonders geschickt, den Wasserschatz abzugeben, dann wann das Wasser auf eine ziemliche Höhe gebracht worden ist, so kan es desto besser abfliessen, und sich alsdann auf die Ebenen verbreiten.

Die Art und Weise, wie das Meerwasser auf eine solche Höhe gelangen kan, hat zu verschiedenen Muthmassungen Anlaß gegeben, wie es ordentlich bey solchen Dingen zugeht, die in dem Schoose der Erde vorgehen. Cartesius mit seinen Anhängern glaubte, das Meerwasser, welches durch obgenannte unterirrdische Höhlen durchfleußt, gelange bis an den Fuß des Berges, wo es natürliche Gewölber nebst einem solchen Grad von Wärme antreffe, die vermögend sey, das Meerwasser unter der Gestalt von Dünsten aufsteigen zu machen, ohne das Salz mit sich zu nehmen, und daß hernach der obere Theil dieses Gewölbes, wie der Helm eines Distillirkolbens, diese Dünste wiederum in Wasser verwandle. Andere glaubten, das durch diese unterirrdische Kanäle fliessende Meerwasser lege sogleich im Durchfliessen das Salz zwischen den Erdschichten ab und werde dadurch trinkbar. Es fassen aber diese zwo Meynungen so viel Schwürigkeiten in sich, daß es nicht viel Mühe erfordert, dieselben umzustossen.

§. 358.

Die beständigen Quellen leiten ihren Ursprung hauptsächlich von dem Meere her, wie solches geschieht, zeiget der §. 358.

Wir

Wir müssen hier noch einer schon in den ältesten Zeiten angenommenen Meynung erwähnen, welche den Ursprung der Quellen den Ausdünstungen des Wassers zuschreibt, und noch in den neuern Zeiten starke Vertheidiger findet. Nach dieser Meynung sollen die Ausdünstungen, besonders des Meeres, bis an die Spitze der Berge hinauf steigen, wo sie bequeme Orte antreffen, durch die sie in die Erdlagen eindringen. Wir können aber unmöglich den Ursprung der Quellen, besonders der beständigen, ganz allein von diesen Ausdünstungen herleiten. Dann es ist das Wasser, welches auf diese Berge kömmt, nicht vermögend, so viel herzugeben, als sich wirklich auf dem Erdboden verbreitet. Auch ist der Bau der Berge nicht geschickt, eine solche Menge Ausdünstungen aufzufangen. Ueberdas dringt das Wasser nicht aller Orten tief in die Erde hinein. Wie soll z. E. der einzige Gotthardtsberg das Wasser, womit er drey sehr beträchtliche Flüsse versieht, von den Ausdünstungen hernehmen.

§. 369.

Diejenige Quellen, welche bey dürrem Wetter schwächer laufen, oder auch vertrocknen, können ihr Daseyn besonders von den durch die Ritze der Berge eingedrungene Dünste erhalten. Es geschieht auch öfters, daß bey trocknem Wetter die Brunnen laufen und im Regenwetter aufhören. Es laufen nämlich die Wasser aus dem in dem Berg befindlichen Wasserbehälter so lang heraus, bis dieselbe tiefer als die Mündung des Brunnens zu stehen kommen, da er alsdann aufhört zu laufen. Bey regnischer Witterung nun brauchen die gefallenen Dünste, nach Be-

schaffenheit des Bodens und der in den Bergen befindlichen Ritzen, mehr oder weniger Zeit in den Wasserbehälter zu dringen und denselben wiederum über die Mündung des Brunnens anzufüllen: da er dann bey der nach dem Regen eingefallenen guten Witterung abermal zu laufen anfängt. Diejenige Brunnen, welche nur zu gewissen Zeiten laufen und aufhören, müssen aus einem in der Erde verborgenen Heber erkläret werden.

Es sey (T. III. F. 49.) in der Erde der Heber cgd verborgen, dessen Schenkel gd einen Abfluß hat, und in d tiefer liegt als in c. Stehet nun das Wasser in ab, so kan es den Heber nicht füllen, folglich auch nicht laufen, wächset aber das Wasser in dem Behälter aecb durch die häufig eingedrungene Dünste über die Höhe des Hebers hi, so fängt das Wasser an zu laufen, trofnet nun wieder der Behälter aus, so hört er abermalen auf, und so immer fort.

§. 360.

Von den mineralischen Quellen ist oben §. 182. gehandelt worden, wir merken nur dabey an, daß diese mineralische Wasser an vielen Orten nicht wie Quellen zum Vorschein kommen, sondern sogleich in Strömen daher fliessen. Dergleichen Quellen werden in Amerika gefunden, wo dieselbe mit Ungestüm aus den hohen Bergen wie

Flüsse

Flüsse hervorströmen. Auch gibt es Quellen, die keinen Ausgang auf der Erdfläche gefunden, und sich deswegen im Grunde des Meeres einen andern verschaffet haben, von da sie ihr Wasser mit einem starken Brausen an die Oberfläche des Meeres hervorschiessen.

§. 361.

Man nimmt bey verschiedenen Meeren wahr, daß das Meerwasser alle Tage sich von Süden gegen Norden hinzieht, und an den Küsten mehr oder weniger aufschwillt. Ein solches Aufschwellen nennet man die Fluth. Dieses Wasser bleibt ohngefähr in einerley Zustande oder auf einerley Höhe stehen, worauf es sich zuruck begibt und sechs Stunden nach einander fortfährt, wiederum zu fallen. Dieses fallen heißt die Ebbe. Nun bleibt das Wasser abermal eine Viertelstunde stille stehen, da alsdann die Fluth wieder anfängt, u. s. f.

Wir merken hier an, daß das zweymalige Aufschwellen und Fallen des Meerwassers nicht allemal in einer Zeit von ohngefähr 24 Stunden erfolget. Man hat durch fleißiges Untersuchen viele Ungleichheiten in dieser Bewegung gefunden. So steigt z. E. in neu Frankreich das Meer in fünf und fällt in sieben Stunden. An den Ufern von Cambaya geschieht das Steigen und Fallen in zwo Stunden. Gegen den Nordpol erfolgt die Ebbe und Fluth zweymal des Tages, ohne daß sie jemals in der Nacht geschieht. In Ansehung der übrigen Umstände, die sich bey der Ebbe und Fluth ereignen,

nen, können wir hier nicht weitläuftiger seyn. Die Ursachen dieser Erscheinungen lassen sich noch nicht mit Zuverläßigkeit angeben: weil man eine ziemlich genaue Uebereinstimmung derselben mit dem Stande des Mondes gefunden; so hat man die Ursache davon dem Druck des Mondes zugeschrieben. Da aber die Sache mit verschiedenen Schwürigkeiten verknüpfet ist, so könnte wohl noch eine andere Ursache angegeben werden. Es ist daher auch Herr Binninger verleitet worden, die Ursache in der Gemeinschaft des Meerwassers mit den unterirrdischen Kanälen zu suchen, wovon er auch umständlich in einem besondern Werk von der Entdeckung der wahren Ursache von Ebbe und Fluth auf dem Meere gehandelt.

§. 362.

Die schwankende Bewegung eines Theils der Oberfläche unsrer Erdkugel wird ein Erdbeben genennet.

Die Erscheinungen dabey sind folgende:

1) Hört man ein fürchterliches Getöse.

2) Geräth die Oberfläche der Erde in ein gewaltiges Zittern, und bewegt sich nach allen Richtungen.

3) Schwillt sie öfters auf und zerreißt, da hernach stinkende Dünste mit Flammen vermengt hervorbrechen.

4) Manchmal wird auch der Ort, wo das Erdbeben getobet hat, mit Wasser angefüllet, wie aus verschiedenen Exempeln bekannt ist.

Die

Die Ursachen sind folgende:

Die Schnellkraft der unterirrdischen eingeschlossenen und sich an einem Ort gesammleten Luft macht, daß die Erdrinde der ausdehnenden Gewalt dieser Luft nicht widerstehen kan, folglich gehoben werden muß.

Wird die Elasticität der Luft durch ihre blosse Zusammendruckung, oder durch die Vereinigung der Dünste vermehret, so muß dadurch auch das Erdbeben verstärket werden.

Weil auch in den leeren Räumen der Erde sich allerhand schwefelichte und sonst verbrennliche Materien sammlen, so wird die in diesen Räumen befindliche Luft durch die Entzündnng dieser Materien erhitzet, dehnt sich gewaltig aus, und sucht sich, wegen der anhaltende Hitze, einen Ausgang zu verschaffen. Findet sie nun einigen Widerstand, so geschehen mehr oder weniger Stösse, nach dem Verhältniß des Widerstandes, den sie antrift, und nach der Kraft, die sie von der Hitze erhält. Wird sie nun immer stärker, so wird die Erde endlich zerrissen und es brechen Flammen heraus. Weil aber auch die allzusehr ausgedehnte Luft, wann sie einen Ausbruch findet, einen Schall zuwegen bringt, so muß nothwendiger Weise dabey ein Getöse in der Luft entstehen. Das an die Stelle der gesunkenen Erde getretene Wasser aber rühret von

den unterirrdischen Kanälen her; welche damit angefüllet sind.

Daß eine Vermischung von Schwefel, Eisentheilgen und Wasser ein Erdbeben verursachen kan, zeigt der Lemerische Versuch, welcher in den physischen Abhandlungen der Parisischen Akademie vom Jahre 1700 beschrieben ist.

§. 363.

Die feuerspeyende Berge haben einerley Ursprung und Ursache mit den Erdbeben. Besonders müssen unter solchen Bergen die Materien, welche dergleichen feurige Ausbrüche bewirken, in grosser Menge vorhanden seyn. Auch sind die Erderschütterungen an solchen Orten, wo sich feuerspeyende Berge befinden, heftiger und kräftiger.

Die feuerspeyende Berge haben einiger massen ihren Nutzen. Sie sind gleicksam als Luftlöcher anzusehen, welche der zu einer Erderschütterung tüchtigen Materie einen Ausgang verschaffen, und also eine grössere daraus entstehende Verwüstung abwenden.

Errata:

§. 243 Zeile 14 für Pomeranren setze Pomeranzen.
Blatf. 229 Z. 6 für Schu s. Schuh.
" " Z. 21 für staliks s. statiks.
" " 230 Z. 4 für unvermerkliche s. unmerkliche.
§. 256 Z. 16 für Mehlthau s. Oelthau.
Blatf. 239 Z. 14 für lucbo s. turbo.
§. 262 Z. 1 für Sarhelii s. Parhelii.
" " Z. 2 für Saraselenæ s. Paraselenæ.
" " Z. 7 für Celinder s. Cylinder.
§. 263 Z. 1 für Streifen der Sonne, addatur (virgæ).
Blatf. 244 Z. 20 für primarius s. primaria.
§. 265 Z. 13 für coruscens s. coruscans.
§. 266 Z. 2 für fatux s. fatui.
§. 267 Z. 1 für ignes s. ignis.
§ 219 Z. 1 für Stella s. Stellæ.
Blatf. 248 Z. 1 für Sagillæ s. Sagittæ.
" " " Z. 2 für Capræ, sactantes s. Capræ saltantes.
§. 272 Z. 3 für mit durchfahrende s. durchfahrende.
" " Z. 6 für der Donner, und der Blitz nebst setze der Donner; der Blitz aber nebst
Blatf. 250 Z. 16 für Donneters s. Donnerwetters.
§. 279 Z. 10 für anfang=n s. anfangen.
§. 280 Z. 12 für Erbeben s. Erdbeben.
§. 282 Z. 5 für succifai s. succiferi.

§. 287. Z. 5 für auszufüllen setze ausfüllen.
= = Z. 7 für Pareuchyma s. Parenchyma.
Blatſ. 258 Z. 2 für gesetzt, Blumen bringen und s. gesetzt Blumen bringen, und
= = Z. 8 für kriegen s. kriechen.
= = Z. 19 für Gefässen s. Gefässe.
Blatſ. 259 Z. 6 für Holzsiämme s. Holzstämme.
= = = Z. 8 für suffuctices s. suffrutices.
= = = Z. 10 für und in Herbas, s. und in Kräuter (Herbas).
§. 291. Z. 1 für dazu die Bäume und Kräuter s. dazn die meisten Bäume, Stauden und Kräuter.
= = Z. 7 für bekommter s. bekommt der Stengel.
§. 293 Z. 7 für ihre s. ihrer.
= = Z. 15 fur Wurieln s. Wurzeln.
§. 394 Z. 4 für Stil s. Stiel.
= = Z. 6 für Blütgen s. Blätchen.
= = Z. 12 für Cirihus s. Cirrhus.
Blatſ. 263 Z. 1 für in s. an.
= = = Z. 9 für (Verbascum) s. Verbascum.
= = = Z. 10 für Mäusöhrgen s. Mäusöhrchen.
= = = Z. 11 für die Stacheln (Spinæ), welches zugespitzte Aestgen sind, wie an der Schlehe. Die Dornen (Aculei), welche in die Rinde nur gleichsam eingewachsen zu seyn scheinen, wie an der Rose. Die Spitzgen. setze: Die Stacheln (Spinæ), welches zugespitzte Aestchen sind, wie an der Schlehe; die Dornen (Aculei),

lei), welche in die Rinde nur gleich-
sam eingewachsen zu seyn scheinen,
wie an der Rose? die Spitzchen.

§. 295 Z. 2 für geuennet, setze genennet.

Blats. 264 Z. 4 für (ovario) s. ovarium.

= = = Z. 11 für (Polieu) s. (Pollen).

= = = Z. 12 für befeuchtet s. befruchtet.

= = = Z. 30 für Cryptoganiæ s. Cryptogamiæ.

Blats. 265 Z. 4 für Glaskraut. Die Zeit, s. Glaskraut, die Zeit, da sie sich zeigen, die Castrirung, die Bastardpflanzen, die gefüllten Blumen, die Befruchtung des Pappelbaumes.

= = = Z. 10 für (porianthium) s. perianthium.

= = = Z. 19 für compositis s. (composita).

Blats. 267 Z. 7 für aufgehrn s. aufgehen.

§. 297 Z. 2 für pericardium s. pericarpium).

§. 298 Z. 8 für welches s. welcher.

Blats. 269 Z. 5 für Cotylodenes s. cotyledones.

§. 300 Z. 16 für coignibus s. corymbus.

Blats. 271 Z. 8 für von s. van.

§. 301 Z. 7 für vollkommenstt s. vollkommenste.

§. 305 Z. 5 für (Pharinx) s. Pharynx.

Blats. 275 Z. 15 für zu s. in.

= = = Z. 22 für (thoraricum) s. (thoracicum).

Blats. 276 Z. 11 für unvermerkliche s. unmerkliche.

= = 277 der §. 308 muß mit den Wor-

Das äussere und innere Ohr, angefangen werden.

§. 309 Z. 2 für besitzen, zu setze besitzen zu.

" " Z. 9 für farbige s. schwarze.

Blats. 279. Z. 15 für die Sehenerven s. der Sehenerven.

" " Z. 19 für netzförmige Häutgen s. netzförmige Häutchen.

Blats. 280 Z. 2 für nur s. und.

Blats. 282. Z. 9 für (Tricheas) s. (Trichecus).

" " " Z. 17 Hund- Katzenwiesel und setze Hund- Katzen- Wiesel und Bären-Geschlecht.

" " " Z. 26 für (Geires) s. (Glires).

Blats. 283 Z. 2 für zupfende s. hüpfende.

" " " Z. 4 für besonders s. besonder.

" " " Z. 11 für Kameelpardel s. Kameelpardel.

" " " Z. 21 für (Cete, X pisces) s. Cete, pisces.

Blats. 284 Z. 8 für militans s. nictitans.

" " 285 Z. 10 für zu der Gattung der s. zu den wiederkäuenden Thieren.

Blats. 286 Z. 2 Kukuk, addatur: der selbst nicht brüten kan.

§. 317 Z. 3 für und die s. und 3. die.

§. 318 Z. 10 für Schilden und Schuppen s. Schilden (Scuta) und Schuppen (Squamæ).

§. 319 Z. 6 für der die Farben s. der seine Farbe.

§. 320 Z. 2 für Roche s. Rochen.

Blats. 292 Z. 11 für Platteischen s. Platteischen.

Blat.

lei), welche in die Rinde nur gleich-
sam eingewachsen zu seyn scheinen,
wie an der Rose? die Spitzchen.

§. 295 Z. 2 für geuennet, setze genennet.

Blatt. 264 Z. 4 für (ovario) s. ovarium.

" " " Z. 11 für (Polieu) s. (Pollen).

" " " Z. 12 für befeuchtet s. befruchtet.

" " " Z. 30 für Cryptoganiæ s. Cryptogamiæ.

Blatt. 265 Z. 4 für Glaskraut. Die Zeit, s. Glaskraut, die Zeit, da sie sich zeigen, die Castrirung, die Bastardpflanzen, die gefüllten Blumen, die Befruchtung des Pappelbaumes.

" " " Z. 10 für (porianthium) s. perianthium.

" " " Z. 19 für compositis s. (composita).

Blatt. 267 Z. 7 für aufgehrn s. aufgehen.

§. 297 Z. 2 für pericardium s. pericarpium).

§. 298 Z. 8 für welches s. welcher.

Blatt. 269 Z. 5 für Cotylodenes s. cotyledones.

§. 300 Z. 16 für coignibus s. corymbus.

Blatt. 271 Z. 8 für von s. van.

§. 301 Z. 7 für vollkommenstt s. vollkommenste.

§. 305 Z. 5 für (Pharinx) s. Pharynx.

Blatt. 275 Z. 15 für zu s. in.

" " " Z. 22 für (thoraricum) s. (thoracicum).

Blatt. 276 Z. 11 für unvermerkliche s. unmerkliche.

" " 277 der §. 308 muß mit den Worten:

Blatſ. 306 Z. 4 für der ſ. den.
Blatſ. 18 für Aſtronomen zu bekannt ſ. Aſtronomen bekannt
Blatſ. 320 Z. 3 für Strichlen ſ. Stralen.
⸗ ⸗ ⸗ Z. 13 für von dem Abſtand bey ſ. von dem Abſtand der Fixſternen.

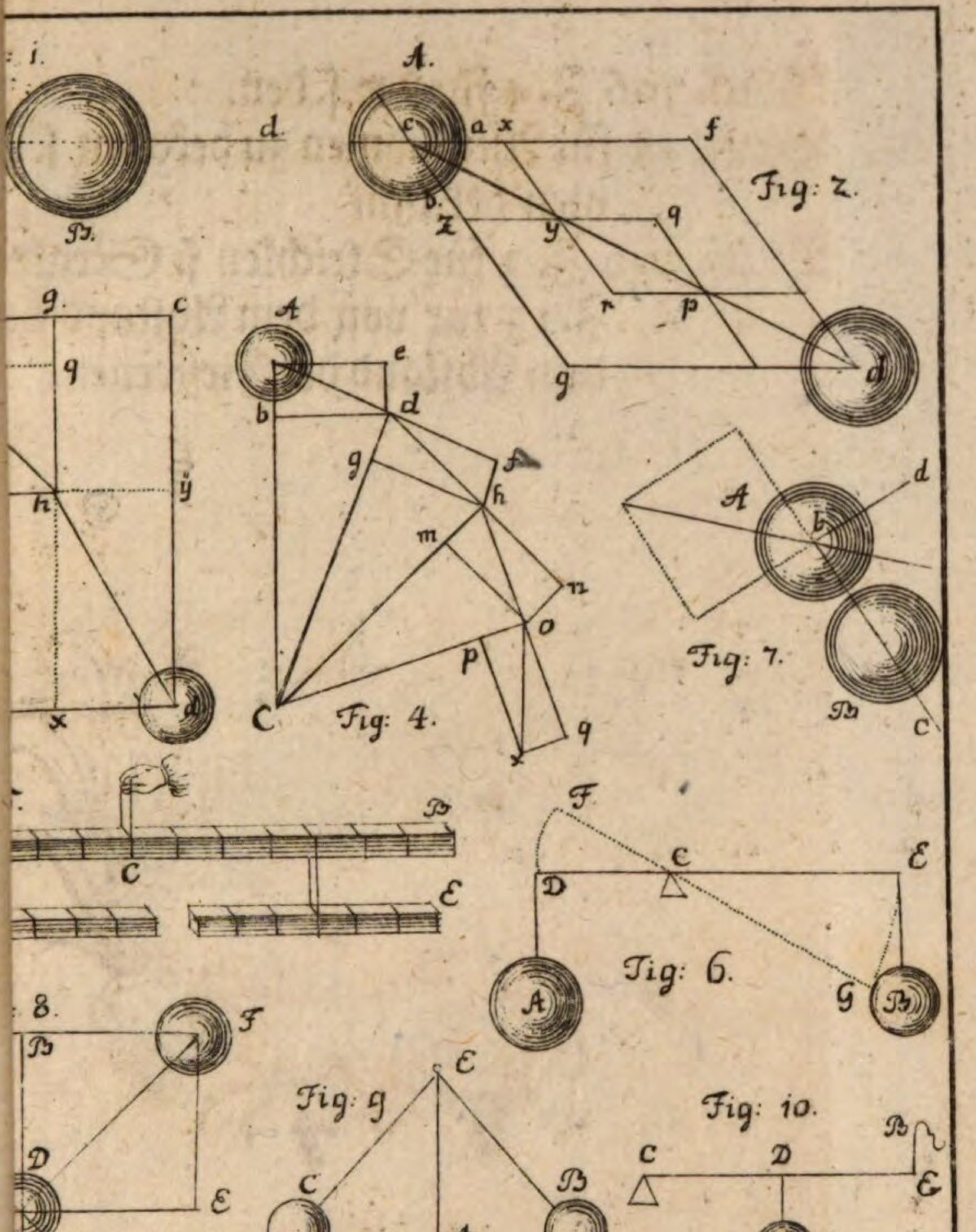


Fig: 2.
Fig: 4.
Fig: 7.
Tig: 6.
Fig: 9
Fig: 10.
g: 11.
Fig: 12.
Fig. 13.
Fig: 15.
Fig: 16
Fig: 17.

Blatſ. 306 Z. 4 für der ſ. den.
Blatſ. 18 für Aſtronomen zu bekannt ſ. Aſtronomen bekannt
Blatſ. 320 Z. 3 für Strichlen ſ. Stralen.
= = = Z. 13 für von dem Abſtand bey ſ. von dem Abſtand der Fixſternen.

Fig: 2.
Fig: 4.
Fig: 6.
Fig: 7.
8.
Fig: 9
Fig: 10.
g: 11.
Fig: 12.
Fig. 13.
Fig: 15.
Fig: 16
Fig: 17.

Tab: I.

Fig: 19.
A
B.
C
a.
Fig: 20.
A
c a b
B
Fig: 21.
a
c
d
b
g: 22.
Fig: 23
a
b
c
d
Fig:25.
n
A
B
m
b
Fig:26.
P
Q
y
M
N
x
B
e
Fig
28
c
f
A
m
B
Fig:
30.
n
A
p
Fig:
31.
Fig:
32.
Fig: 33.
g: 29.
G
H
F
C
E
B
Fig: 36.
A
x
y
B
Fig:37.
C
P
Q
A
B
A
Fig:
35.
C
a
c
b
Fig: 38
d
Tab: II.

Fig. 39.
B
D
Fig. 40.
C
C
D
A
B
E
Fig. 41.
E
G
H
F
Fig. 43.
f
a
q
h
b
d
c
x
k
g
n
p
.44.
h
g
n
b
m
Fig. 42.
a
c
.46.
D
B
c
d
Fig. 45.
a
m
n
Fig. 47.
g
f
a
b
a
p
c
r
d
o
f
L
G
L
Tab: III.

Weis sc:

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Maler, Jakob Friedrich,

Physik oder Naturlehre mit mathematischer Begründung, zum Gebrauche in den höheren Schulen und zum Selbst-Unterrichte

Karlsruhe 1767

Phys.g. 270
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131501-5
VD18 13171518-002